

ук.-вироб.конф. "Використання трансплантації ембріонів в селекції і відтворенні сільськогосподарських тварин" - К., Асканія-Нова, 1997. - С.40-41.

5.Takahashi Y., First N. L. *In vitro* development of bovine one-cell embryos: influence of glucose, lactate, pyruvate, amino acids and vitamin //Theriogenology. - 1992. - 37. - P. 963-978.

6.Shamsuddin M., Larsson B., Gustafsson H., Rodriguez-Martinez H. A serum-free, cell-free culture system for development of bovine one-cell embryos up to blastocyst stage with improved viability //Theriogenology.-1994.- 41.- P. 1033-1043

7.Mermillod P., Vansteenbrugge A., Wils C., Mourmeaux J.-L., Massip A., Dessy F. Characterisation of the embryotrophic activity of exogenous protein-free oviduct-conditioned medium used in culture of cattle embryos //Biol.Reprod. - 1993. - 49. - P.582-587.

8.Kruij T. A. M., Daas J. H. G. *In vitro* produced and cloned embryos: effects on pregnancy, parturition and offspring //Theriogenology. - 1997. - 47, 1. - P. 43-52.

9.Lim J.M., Okitsu O., Okuda K., Niwa K. Effects of fetal calf serum in culture medium on development of bovine oocytes matured and fertilised *in vitro* //Theriogenology. - 1994. - 41. - P.1091-1098.

Обсуждается эффективность использования фетальной сыворотки теленка и бычьего сывороточного альбумина в среде культивирования in vitro для получения зародышей крупного рогатого скота вне организма.

Efficiency of use fetal bovine serum and bovine serum albumin in culture medium in vitro for bovine embryos in vitro production have being discussed.

УДК 636.2.084:591.134

КРИТЕРІЙ КОМПЕНСАТОРНОГО РОСТУ ТВАРИН І ЙОГО АПРОБАЦІЯ

Є.С.Кутіков

Інститут тваринництва УААН

С.Б.Ковтун

Харківське головне управління сільського господарства і продовольства

Розроблено критерій компенсаторного росту. Ріст тлумачиться як компенсаторний лише у тому випадку, коли у відповідь на підвищення рівня годівлі виконується наступна умова: ефективність перетворення в чисту енергію продуктивності доступної для обміну енергії корму, що йде на продуктивний обмін, виявляється більшою, ніж у тварин, які постійно знаходяться на підвищеному рівні живлення.

компенсаторний ріст, ефективність використання доступної для обміну енергії, критерій, годівля, велика рогата худоба

Онтофізіологічний підхід до вирішення суцільно виробничих завдань тваринництва, з урахуванням реальних умов ведення галузі, зумовив появу в зоотехнічній науці специфічного терміну компенсаторний ріст (*compensatory growth*). Під компенсаторним ростом прийнято розуміти таке збіль-

шення темпів росту тварини у відповідь на підвищення рівня годівлі, яке призводить до поповнення продуктивних витрат, що обумовлені затримкою у розвитку організму в період попереднього недогодовування. Проблема компенсаторного росту – предмет уваги і вітчизняних, і закордонних дослідників. Однак у цьому напрямі найбільшою послідовністю і повнотою відрізняються праці проф. К.Б. Свечіна і його школи [1]. Саме він виніс остаточний вердикт компенсаторному росту: "затримка у розвитку тварин в силу недостатньої годівлі або хвороби у більш ранні періоди індивідуального їх розвитку не може бути повністю компенсована пізніше".

І все ж таки, залишається відкритим таке питання: чи яке завгодно підвищення середньодобових приростів живої маси тварини після його переведення з рістстримуючого раціону на довільну годівлю, можна тлумачити як прояв компенсаторного росту? Чіткої відповіді на це запитання немає і зараз. І тому є вагома причина – відсутність коректного критерію, що дає змогу однозначно оцінювати підвищення швидкості росту тварини з точки зору його можливої належності до феномену компенсаторного росту.

Мета досліджень – розробити основоположний критерій, який дає змогу розпізнати серед інших саме те збільшення приросту живої маси тварини у відповідь на підвищення рівня його годівлі після недогодовування, яке може бути ідентифіковано як компенсаторний ріст і виконати на рівні технологічно завершеного циклу вирощування молодняку великої рогатої худоби на м'ясо верифікацію розробленого критерію.

При розробці критерію виявлення компенсаторного росту нами були покладені в основу такі погляди на механізм цього ефекту. Компенсаторним ростом є такий ріст, при якому у відповідь на перехід тварин з бідного живлення на довільну годівлю, у порівнянні з тваринами, які постійно знаходяться на високому рівні годівлі, ефективність використання енергії корму, що йде не на підтримку, а саме – на продуктивний обмін, стає вищою. При цьому витрати енергії корму на підтримуючий обмін у розрахунку на кг метаболічної маси тварини приймаються постійними.

Математичний апарат, який використано при розробці цього критерію, цілком запозичений з системи нормування енергії в годівлі великої рогатої худоби, яку створили у Великобританії. Вона розпізнається за аббревіатурою – ARC. Ми цитуємо це математичне забезпечення системи ARC за методичними рекомендаціями, які складені проф. В.В.Цюпко і співроб. [2].

При визначенні потреби бичків у доступній для обміну енергії на підтримуючий обмін ($ДОЕ_n$) використано наступну формулу:

$$ДОЕ_n = 0,4ЖМ^{0,75}/(0,0194КДОЕ+0,503),$$

де: **ЖМ** – жива маса, кг; **КДОЕ** – концентрація **ДОЕ**, МДж в 1 кг СР раціону.

Загальні витрати ДОЕ, що використані на приріст бичків, розраховували як різницю між середньодобовою кількістю ДОЕ, спожитою тваринами, і ДОЕ_п.

Розрахунок чистої енергії жировідкладення (ЧЕЖ) проводили за формулою:

$$\text{ЧЕЖ} = 0,85 \cdot \text{ПЖМ} (4,1 + 0,0332 \text{ЖМ} - 0,000009 \text{ЖМ}^2) / (1 - 0,1475 \text{ПЖМ}),$$

де: **ПЖМ** – середньодобовий приріст ЖМ, кг.

Коефіцієнт ефективності використання ДОЕ продуктивного обміну на приріст ($K_{\text{ж}}$) запропоновано як основу критерію оцінки компенсаторного росту. Цей показник визначали за формулою:

$$K_{\text{ж}} = \text{ЧЕЖ} / \text{ДОЕ}_{\text{ж}},$$

де: $\text{ДОЕ}_{\text{ж}}$ - загальні витрати ДОЕ, використані на приріст у бичків.

Підвищення цього коефіцієнта у тварин в період переведення з низького рівня годівлі на високий у порівнянні з тваринами, що постійно вирощувались на високому рівні годівлі, буде розцінюватись як наявність компенсаторного росту.

Інакше кажучи, ріст тварини після її переведення з рістстримуючої годівлі до довільної слід тлумачити як компенсаторний лише у тому разі, коли виконується така нерівність:

$$K_{\text{ж, д}} - K_{\text{ж, к}} > 0,$$

де: $K_{\text{ж, д}}$ - коефіцієнт ефективності використання ДОЕ продуктивного обміну на приріст тварини після переведення її з рістстримуючої годівлі до довільної;

$K_{\text{ж, к}}$ - коефіцієнт ефективності використання ДОЕ продуктивного обміну на приріст тварини, яка весь час утримується на довільному рівні годівлі.

Наведену нерівність слід розглядати як запропонований нами критерій компенсаторного росту, якому надано саме такий аналітичний вигляд.

Матеріали і методи досліджень. Науково-господарський експеримент, що здійснено з метою верифікації критерію, який розроблено, проведено у дослідному господарстві “Кутузівка” Харківського району Харківської області на трьох групах бичків чорно-рябої породи.

Дослід складався з двох етапів. Протягом першого, з 45-денного до 6-місячного віку, телята I групи отримували раціони з “низьким” рівнем енергії – 0,70 МДж доступної для обміну енергії на 1 кг обмінної маси (МДж ДОЕ/кгW^{0,75}), II групи - з “помірним” - 0,83 МДж ДОЕ/кгW^{0,75}, III групи - з “високим” – 0,96 МДж ДОЕ/кгW^{0,75}. Різний рівень енергії раціонів для тварин по групах досягався за рахунок згодовування різної кількості концентрованих кормів, що супроводжувалось підвищенням не тільки енергетичної, але й загальної поживності раціонів (протеїну, жиру і БЕР).

На другому етапі, з 6- до 17-місячного віку, раціон годівлі всіх груп був однаковий по поживності та складу кормів. Облік заданих кормів та їх залишків проводився щоденно. Динаміку живої маси тварин до 6-місячного віку визначали щодакдно, з 6- до 17-місячного віку – щомісячно.

Результати досліджень. Протягом першого етапу тваринам всіх груп випоєно однакову кількість молочних кормів. У структуру раціонів тварин I групи за цей період входили (в % за поживністю): молочні корми – 45,0, концкорми – 5,4, грубі – 28,4, соковиті – 21,1; II групи - відповідно 34,7; 27,4; 17,0; 20,8; III групи – 29,3; 40,3; 14,3 та 16,0. Загальна поживність витрачених кормів в I групі – 3000,6 МДж ДОЕ, 48,0 кг сирого протеїну у 286,7 кг сухої речовини, в II групі відповідно – 3870,5; 59,6; 336,1, а в III - 4647, 2 МДж; 71,3 кг у 388,3 кг. Концентрація енергії в 1 кг сухої речовини раціону по групах складала 10,47; 11,52 та 11,97 МДж ДОЕ, а сирого протеїну – 16,8; 17,7 та 18,4 %.

У період з 6- до 17-місячного віку бички всіх груп отримували раціони з концентрацією енергії в 1 кг сухої речовини 11,0 МДж ДОЕ, а сирого протеїну 13,4-13,5 %.

Всього за період досліду бичками I групи було спожито ДОЕ 29491 МДж, сирого протеїну 373 кг та сухої речовини – 2686 кг, бичкам II групи, відповідно 30679; 387; 2770, а III групи – 31608 МДж 400 кг та 2838 кг. Концентрація енергії в 1 кг сухої речовини раціону становила по групах, відповідно – 11,0; 11,1; 11,1 МДж, а сирого протеїну – 13,9; 14,0 та 14,1 %.

Дослідження показали (табл.1), що зниження рівня енергії в раціоні з 0,96 до 0,83 МДж ДОЕ/кгW^{0,75}

1. Продуктивність піддослідних бичків

Вік, місяці	Рівень годівлі, МДж ДОЕ/кгW ^{0,75}		
	Група		
	I - 0,70	II - 0,83	III - 0,96
Жива маса, кг			
45 днів	63,87±1,1	62,34±0,95	60,19±1,3
6	138,29±2,8	162,12±3,3	175,8±3,4
9	222,5 ±5,1	242,3 ±5,6	254,2±6,5
12	306,9 ±7,0	317,3 ±7,6	334,3±5,9
15	371,9 ±7,8	395,5 ±6,4	415,2±10
17	412,1 ±6,5	438,5 ±4,7	457,9±11
Середньодобовий приріст живої маси, г			
6-9	936±46	891±33	871±30
9-12	938±35	833±43	890±22
12-15	722±54	869±58	899±46
15-17	670±51	717±52	712±55
6-17	830±25	838±27	855±23
45 днів- 6 міс	551±19	739±25	856±20
45 днів- 17 міс	749±20	809±20	855±16

вірогідно (P <0,05) зменшило живу масу тварин на 13,7 кг або 7,8%, а подальше зниження рівня годівлі до 0,70 МДж ДОЕ/кгW^{0,75} - на 37,5 кг або на 21,3 %. Різниця в середньодобових приростах між групами також була вірогідною (P <0,05). Різниця в годівлі бичків до 6 - місячного віку вірогідно (P <0,05) вплинула на вирощування їх, остаточну живу масу в 17-місячному віці. Разом з тим, ця залежність протягом періоду не була лінійною. Якщо за весь період середньодобові прирости по групах були більш-менш близькі – 749-855

г, то по періодах вони були не однакові. Так, за період 6-9 місяців в I групі

вони були вірогідно ($P < 0,05$) вищі, ніж у ровесників з III групи на 65 г або 7,5%, а в II групі, порівняно з III, на 20 г або 2,3%. У період з 9- до 12-місячного віку бички I групи перевищували тварин з III групи за середньодобовими приростами вже на 48 г або 5,4%. Після 12 місячного віку інтенсивність росту бичків I та II групи порівняно з III зменшилась. Тому в 17-місячному віці збереглася вірогідна ($P < 0,05$) різниця в середній живій масі між групами, але вона помітно зменшилась порівняно з 6-місячним віком. Так, різниця в середній живій масі між II та I групами знизилась з 14,7% до 6,0%, а між II і III групами з 8,4% до 4,4%. Між I і III групами з 27,1% до 11,1%.

Для перевірки того, чи можна більш високі прирости у період переведення тварин з “низького” рівня годівлі на “високий” тлумачити як компенсаторний ріст, ми використали коефіцієнт ефективності трансформації ДОЕ продуктивного обміну на приріст.

Відповідно до наведених вище рівнянь було проведено визначення витрат бичків I та III груп в доступній для обміну енергії на підтримуючий обмін ($ДОЕ_{\text{п}}$), на кількість енергії, відкладеної у прирості (ЧЕЖ) та визначено на їх основі коефіцієнт ефективності використання ДОЕ продуктивного обміну на приріст (Кж) в період з 6 до 17 місяців (табл. 2).

2. Ефективність використання ДОЕ на продуктивність у бичків з різним рівнем годівлі до 6-міс віку

Період вирощування, міс	I група				III група			
	Витрачено ДОЕ на підтримання, МДж	Витрачено ДОЕ, МДж		Коефіцієнт використання ДОЕ на продуктивність	Витрачено ДОЕ на підтримання, МДж	Витрачено ДОЕ, МДж		Коефіцієнт використання ДОЕ на продуктивність
		на продуктивність	в т.ч. на чисту енергію жирівідкладення			на продуктивність	в т.ч. на чисту енергію жирівідкладення	
6-9	27,20	33,00	9,08	0,277	31,04	30,46	9,29	0,308
9-12	36,34	41,89	11,40	0,275	39,95	41,10	9,88	0,240
12-15	44,43	49,08	10,11	0,207	47,94	46,94	13,46	0,287
15-17	49,27	44,33	10,03	0,226	53,42	39,78	11,52	0,291
6-17	38,69	41,58	8,97	0,217	42,72	38,98	9,78	0,252

Як показують розрахунки, $ДОЕ_{\text{п}}$ в періоди 6-9 та 9-12 міс. у тварин I групи, що до 6-міс. віку вирощувалися на “низькому” рівні годівлі, складала 27,20 МДж та 36,34 МДж, а III (“високого” рівня) відповідно 31,04 МДж та 39,95 МДж і мали вірогідну різницю ($P < 0,05$). Але вона пов’язана з різною живою масою бичків у групах, що отримано в 6-міс. віці.

Слід відмітити, що така ж вірогідність різниці зберігається до 17-міс. віку.

Кількість ДОЕ, що була використана тваринами I і III груп на продуктивність, також вірогідно ($P < 0,05$) відрізнялась і становила відповідно

33,00 МДж і 30,46 МДж за період 6-9 міс., та 41,89 МДж і 41,10 МДж за 9-12 міс. ($P > 0.05$). Протягом періоду 6-9 міс. тварини І групи отримали її на 8,3 % більше порівняно з бичками ІІІ групи, а за період 9-12 міс. – на 1,9%.

Обчислення показників ЧЕЖ для порівнюваних груп показали, що за період 6-9 міс. вони були близькі і становили 9,08 МДж для І групи та 9,29 МДж для ІІІ ($P > 0.05$). У період 9-12 міс. також не отримано вірогідної різниці ($P > 0.05$) по цьому показнику, який становить для І групи 11,40, а для ІІІ – 9,88 МДж.

На основі отриманих нами даних, відповідно до методики дослідження, було проведено обчислення коефіцієнта ефективності використання ДОЕ продуктивного обміну на приріст.

За період 6-9 міс. для І групи він становив 0,277, для ІІІ – 0,308 при невірогідній різниці ($P > 0.05$). Це свідчить про те, що при переведенні бичків “низького” рівня годівлі на “високий”, ефективність трансформації доступної для обміну енергії у продукцію не підвищилась, як очікувалось, виходячи з запропонованої концепції про “компенсаторний ріст”. Отже, підвищення середньодобових приростів бичків живої маси І групи за цей період можна пояснити лише тим, що вони, порівняно з тваринами ІІІ групи, в цей період отримували більшу кількість енергії на продуктивний обмін у зв’язку з меншою живою масою тварин.

За період вирощування 9-12 міс. ефективність використання ДОЕ продуктивного обміну на приріст у бичків І групи складала 0,275, а в ІІІ групі – 0,240 при невірогідній різниці ($P > 0.05$). Отримані дані свідчать про те, що саме в цей період мають місце переваги бичків І групи порівняно з тваринами ІІІ групи. Але ці переваги у ефективності використання ДОЕ продуктивного обміну знаходяться на рівні тенденції. Результати, що отримані за період вирощування бичків в межах 9-12-міс віку, можна тлумачити як певний натяк, не більше, на наявність компенсаторного росту.

Подальший аналіз показника Кж для наступних періодів (12-15 та 15-17 міс.) свідчить про тенденцію переважання тваринами ІІІ групи своїх ровесників з І групи. Тобто, низький рівень годівлі до 6-міс. віку гальмує синтетичні процеси обміну, що призводить до незворотних змін в наступній продуктивності.

3. Витрати енергії продуктивного обміну на 1 кг приросту бичків в залежності від рівня годівлі

Періоди вирощування, міс.	Витрачено енергії продуктивного обміну, МДж	
	І група	ІІІ група
6-9	35,33	34,97
9-12	44,71	46,13
12-15	67,23	52,27
15-17	66,16	55,87
6-17	56,96	53,03

У цілому за період 6-17 міс., коефіцієнт ефективності трансформації ДОЕ продуктивного обміну в чисту енергію продукції вірогідно вищий ($P < 0.05$) у бичків ІІІ групи у порівнянні з І і склав відповідно 0,252 та 0,217.

На основі наведених даних нами додатково було обчислено (табл. 3) витрати продуктивної енергії корму на 1 кг приросту бичків І та ІІІ груп

у період з 6- до 17-міс. віку .

У середньому за період з 6- до 9-міс. віку бичками, що вирощені на "низькому" і "високому" рівнях годівлі, витрачено 35,33 МДж та 34,97 МДж продуктивної енергії на 1 кг приросту, а за період 9-12 міс. - відповідно 44,71 МДж і 46,13 МДж. Ці відмінності між групами по періодах невірогідні ($P > 0.05$).

Встановлено, що після переведення бичків, яких вирощували до 6-міс. віку на рівні годівлі $0,70 \text{ МДжДОЕ/1кгW}^{0,75}$, на рівень $1,19\text{-}1,22 \text{ МДжДОЕ/1кгW}^{0,75}$, витрати продуктивної енергії корму на приріст близькі до аналогічного показника тварин, яких вирощували до 6-міс. віку на рівні енергетичного живлення $0,96 \text{ МДжДОЕ/1кгW}^{0,75}$. Це також підтверджує відсутність компенсаторного росту, як результату підвищення ефективності використання ДОЕ на продукцію.

Особливо підкреслимо, що завдяки використанню критерію, який запропоновано, стало зрозуміло – зростання середньодобових приростів у тварин І групи за період 6-9 міс. було зумовлено не компенсаторним ростом, а перерозподілом енергії корму на користь продуктивного обміну за рахунок зниження витрат енергії на підтримуючий обмін, оскільки бички І групи внаслідок рістстримуючої годівлі мали на той час меншу живу масу, ніж тварини ІІІ групи.

Висновки:

1. Розроблено критерій, призначений для виявлення наявності компенсаторного росту у молодняку великої рогатої худоби при переведенні його з рістстримуючого раціону на довільну годівлю. Ріст тлумачиться як компенсаторний лише у тому випадку, коли у відповідь на підвищення рівня годівлі виконується наступна умова: ефективність перетворення в чисту енергію продуктивності доступної для обміну енергії корму, що йде на продуктивний обмін, виявляється більшою, ніж у тварин, які постійно знаходяться на підвищеному рівні живлення.

2. Застосування розробленого критерію при аналізі результатів вирощування бичків на м'ясо до забійних кондицій з переведенням їх в 6-міс віці з низького рівня годівлі на високий показало, що перехід на довільну годівлю якщо і викликає компенсаторний ріст, то він носить короткочасний характер і знаходиться на рівні тенденції. Більш того, за весь період вирощування на високому рівні годівлі (з 6- до 17-місячного віку) компенсаторний ріст у бичків однозначно відсутній.

3. Вищі прирости живої маси бичків відразу після переведення їх на довільне живлення у порівнянні з приростами тварин, які постійно знаходилися на високому рівні годівлі, зумовлені не ефектом компенсаторного росту, а меншими тратами тварини на підтримуючий обмін і більшими, відповідно, – на продуктивний, так як на момент початку періоду довільної годівлі жива маса цих тварин, в результаті попереднього рістстримуючого живлення, була значимо нижчою, ніж у тварин контрольної групи, а годівля була однаковою.

Бібліографічний список

1.Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. -К.: Урожай, 1976.- С.276.

2.Цюпко В.В. и сотр. //Методические рекомендации по нормированию энергии в кормлении крупного рогатого скота/ Ин-т животноводства УААН.- Х., 1989, 69с.

Разработан критерий компенсаторного роста. Рост истолковывается как компенсаторный лишь в том случае, когда в ответ на повышение уровня кормления выполняется следующее условие: эффективность превращения в чистую энергию продуктивности доступной для обмена энергии корма, идущей на продуктивный обмен, оказывается большей, чем у животных, которые постоянно находятся на повышенном уровне питания.

The criterion of the compensatory growth has been developed. Growth is interpreted as a compensatory one only in case when the following conditions are met as a response to a high level on nutrition: efficiency of conversion of metabolisable energy used for production metabolism into net production energy is higher than that of animals that are constantly fed at high levels.

УДК 636.2.03.083

ПУТИ СНИЖЕНИЯ СТРЕССОВЫХ НАГРУЗОК НА КОРОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА

А.П.Лазаревич

Крымская государственная сельскохозяйственная опытная станция

А.А.Лазаревич

Национальный аграрный университет

Изложены результаты исследований влияния на молочную продуктивность коров экстремальных условий юга Украины.

корова, стресс, окружающая среда, пастбище, травосмесь, молочная продуктивность

В практических условиях технологический ритм производства молока нередко нарушается не только из-за недостатка кормов или нарушения режимов их использования, но и в результате стрессовых воздействий факторов окружающей среды.

Для степной зоны юга Украины в летний период характерны следующие климатические параметры (табл.1).

1. Параметры окружающего воздуха

Показатель	8 часов		15 часов		20 часов	
	в среднем	колебания	в среднем	колебания	в среднем	колебания
Температура воздуха, °С	25,7±0,8	24-28	36,0±0,9	33-39	32,6±0,8	30-34
Относительная влажность воздуха, %	48.7±1,4	40-61	45,5±1,3	17-50	52.4±1,5	41-69