

Summary**PECULIARITY OF CONSTITUTION IN COWS OF UKRAINIAN RED MILK BREED / Cheremisova H., Kramar N.**

The following paper presents the results of research into peculiarity of constitution in cows of Ukrainian red milk breed. On the basis of studying the influence of ontogenesis on type of constitution in cows.

Key words: cows, growth intensiveness during the first three months, type of constitution.

УДК 636.2.083:637.112:65.015.11.14

Шабля В.П., доктор с.-г. наук
Задорожна І.Ю., кандидат с.-г. наук
Балагуровська Н.Л., мол. наук. співр.
Зволейко Д.В., аспірант
Інститут тваринництва НААН України

**ВПЛИВ ТИПУ ДОЇЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ЕРГОНОМІЧНІ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ДОЇННЯ**

Встановлено вплив типу доїльного обладнання на ергономічні характеристики процесу доїння. Виявлено, що кількість, набір і послідовність трудових рухів при виконанні трудових операцій залежать від застосовуваного технологічного обладнання. Використання доїльних залів, особливо обладнаних траншеями, значно скорочує тривалість доїння корів. Найменше часу на доїння однієї корови витрачається при застосуванні доїльної установки типу «Паралель».

Ключові слова: доїння, корови, ергономіка, доїльна установка, технологія, обладнання, трудові операції, трудові рухи, продуктивність праці.

Сучасна технологія утримання тварин, виробництва тваринницької продукції неможлива без використання машин, механізмів, технологічного обладнання. Часто один і той же технологічний процес має кілька варіантів, систем, які багато в чому відрізняються один від одного, мають ряд переваг і недоліків, застосовуються за різних умов [3].

Механізація та автоматизація полегшує працю людини, однак разом із цим спричиняє певне фізичне й психологічне навантаження. При цьому механізми, які застосовуються, також не повинні порушувати біологію й фізіологію тварин, їх усталений стереотип.

Вирішальною ланкою в технології тваринництва є людина. Вона керує складним процесом у системі «тварина – технологія утримання – середовище – людина». Тварина в цій системі є об'єктом впливу з боку численних елементів системи. Зв'язок між тваринами й людиною здійснюється через технологію з усіма її елементами. Саме ці зв'язки є об'єктом вивчення ергономіки.

Зоотехнічна ергономіка вивчає способи створення оптимальних умов експлуатації тварин та праці людини шляхом підбору відповідних методів праці, утримання тварин, обладнання й параметрів середовища. Вона вивчає шляхи і способи забезпечення максимальної продуктивності тварин та продуктивності праці персоналу, розкриває взаємозв'язок і взаємозалежність між окремими сторонами механізованого виробничого процесу, твариною та людиною [1].

Одним із найскладніших та найвідповідальніших технологічних процесів у молочному скотарстві є доїння. Саме ця операція концентрує в собі максимальну взаємодію обладнання, корів і праці операторів машинного доїння. Технологічні процеси, що відбуваються при цьому, достатньо складні, а ефективність функціонування вказаної біотехнічної системи впливає не тільки на продуктивність тварини, але і на її поведінку, здоров'я, біобезпечність продукції, а також на людину, обумовлюючи продуктивність її праці, спричиняючи більший або менший рівень втоми, комфортності, безпеки праці.

Для того щоб оцінити правильність, раціональність та ефективність роботи оператора машинного доїння і умови комфорту потрібно провести відповідні хронометражні дослідження, а потім проаналізувати й узагальнити результати.

Метою нашої роботи було визначення закономірностей та механізмів впливу ергономічних складових процесу доїння та застосовуваного при цьому обладнання на продуктивність праці операторів.

Методика досліджень. Шляхом синтезу загальноприйнятих підходів та урахування особливостей організації процесу доїння було розроблено систему оцінки ергонометричних характеристик технологій доїння з розбивкою на складові елементи та характеристики.

Матеріалом для досліджень послужили дані хронометражних спостережень за процесом доїння на установках типу ДАС-2 (ДПДГ „Гонтарівка”), типу АДМ-100 (ДПДГ „Степне”, СТОВ „Мрія”), типу УДС-9 (СТОВ „Агросвіт”), типу „Ялинка” 16А (2×7) (ДП ДГ „Кутузівка”) Харківської області та типу „Паралель” 2×16 (ВАТ „Терезіно” Київської області).

Операції технологічного процесу доїння корів у стійлах та доїльних залах фіксувалися шляхом їх відеозапису в умовах молочних ферм. На основі матеріалів відеозаписів було визначено тривалість та послідовність виконання основних технологічних операцій.

Встановлювали також узагальнені характеристики трудового процесу, такі як:

- а) Час зосередженого спостереження;
- б) Загальний час знаходження тулуба у нахилі, в тому числі:
 - 1) тулуб під кутом 20–40° від вихідного (стоячого) положення;
 - 2) тулуб під кутом 40° і більше;
- в) Загальний час знаходження в положенні "навприсядки";
- г) Загальний час знаходження рук у незручному положенні – під кутом до вихідного положення (руки опущені), у тому числі:
 - 1) з руками під кутом <math><90^\circ</math>;
 - 2) з руками під кутом $\geq 90^\circ$.

Проведено аналіз трудового процесу операторів при різних технологіях доїння з розбивкою на трудові операції, дії та елементарні трудові рухи. Визначено кількість, тривалість та послідовність трудових рухів операторів машинного доїння при виконанні різних операцій. Кожний із трудових рухів класифіковано за тяжкістю,

цільовим призначенням, природністю, спрямованістю, рішучістю, досяжністю.

На основі проведених досліджень створено бази даних, до яких увійшли характеристики трудових рухів ($n=5370$) та трудових операцій, здійснюваних операторами машинного доїння на 412 коровах за різних технологій, характеристики доїльного обладнання, молочної продуктивності корів, якості молока, антропометричні та індивідуальні характеристики операторів, дані про технології утримання, поведінку корів тощо. Проведено оцінку кореляційних зв'язків між показниками, що вивчаються, а також встановлено ступені впливу основних ергономічних чинників на результативні характеристики.

Результати досліджень. Установлено, що найменше часу з розрахунку на обслуговування однієї корови при доїнні в стійлах витрачали оператори машинного доїння СТОВ "Мрія" і ДПДГ „Степне”, в яких застосовується технологія доїння на обладнанні молокопровід типу АДМ–100. При цьому середня тривалість часу, витраченого операторами, становить відповідно 2,44 хвилини і 2,55 хвилини. Це на 2,13 хв і на 2,02 хв відповідно менше ніж при доїнні у відра (ДП ДГ "Гонтарівка").

При доїнні в доїльно–молочних залах найменше часу на обслуговування однієї корови витрачали оператори машинного доїння доїльної установки типу „Паралель” з автоматичним зніманням доїльного апарату. Зокрема, загальна тривалість часу, витраченого оператором на обслуговування однієї корови, за такої технології становить у середньому 0,63 хвилини, що на 0,34 хвилини менше ніж при доїнні на доїльній установці типу „Ялинка” з автоматичним додоюванням та зніманням доїльного апарату (ДПДГ „Кутузівка”) і на 1,94 хвилини менше порівняно з тривалістю доїння на установці типу УДС, яка передбачає доїння в спеціальному блоці без доїльної ями, але з молокопроводом.

Якщо порівнювати тривалість процесу доїння з використанням доїльних залів, обладнаних траншеями, з технологіями без траншей, то можна констатувати, що останні спричиняють у 2,5 – 7,1 разів більші витрати часу в розрахунку на доїння однієї корови.

Це пов'язано з тим, що оператор машинного доїння, перебуваючи при доїнні в доїльній траншеї, практично не стикається з напругою спини, попереку і колінних суглобів. При цьому він знаходиться безпосередньо на одній відстані з вим'ям тварин [6, 8].

Вірогідно відрізняються техніка здійснення основних процесів доїння залежно від застосовуваного на фермі типу обладнання в цілому (табл. 1, 2).

Таблиця 1. Положення тулуба та рук оператора машинного доїння при доїнні на доїльних установках різного типу

Типи доїльних установок	Знаходження тулуба у незручному положенні ($M \pm m$)			
	загальний час у нахилі, с	тулуб під кутом		навприсядки, с
		20°–40°	40°–90°	
«Ялинка»	28,50±0,773	28,45±0,808	0	0
«Паралель»	30,76±1,225	26,50±1,115	4,26±0,320	0
ДАС–2	140,36±8,335	34,88±6,711	65,75±5,681	39,73±4,603
АДМ–100	54,87±2,151	2,47±0,149	52,40±2,136	0
УДС–9	105,42±6,989	9,19±0,507	77,25±6,772	18,97±1,109
У середньому	63,60±2,981	24,05±1,584	29,29±2,090	10,24±1,281

Так, при порівнянні середніх затрат часу на обслуговування однієї корови

встановлено, що тулуб оператора машинного доїння при доїнні у відра знаходився у незручному положенні в середньому 180,1 секунди, а при доїнні в молокопровід в середньому 54,9 секунди ($P > 0,95$), що в 3,3 рази менше.

Кількість, набір і послідовність трудових рухів при виконанні трудових операцій також залежить від застосовуваного технологічного обладнання. Так, наприклад, технологічна операція „втирання вимені”, яка присутня в усіх технологіях доїння, вірогідно залежала від типу обладнання. При застосуванні обладнання ДАС–2 вона складається в середньому з 32 елементарних трудових рухів, а за використання доїльного обладнання типу молокопровід АДМ–100 – із 66 елементарних трудових рухів; на доїльних установках типу "Ялинка" ця операція здійснюється в середньому 32 елементарними трудовими рухами, типу "Паралель" на неї витрачається 54, а при доїнні на установці типу УДС – 51 елементарних рухів.

Таблиця 2. Положення рук оператора машинного доїння при доїнні на доїльних установках різного типу

Типи доїльних установок	Знаходження рук у незручному положенні ($M \pm m$)		
	загальний час, с	руки під кутом	
		< 90°	> 90°
«Ялинка»	33,51±0,839	31,36±0,842	2,14±0,028
«Паралель»	32,00±1,222	30,24±1,257	1,62±0,164
ДАС–2	144,98±8,408	137,92±8,346	7,06±0,271
АДМ–100	57,22±2,165	52,40±2,136	4,82±0,296
УДС–9	105,42±6,989	103,28±7,001	2,14±0,114
У середньому	67,08±2,994	63,54±2,921	3,51±0,130

Вплив технології доїння, прийнятої в господарстві, а також типу доїльної установки на кількість трудових рухів у технологічній операції „втирання вимені” вірогідний ($P > 0,95$).

На якість проведення технологічних операцій при доїнні значно впливає тривалість усього процесу доїння, а також період, в який здійснюється доїння корови (табл. 3). Зокрема, тривалість технологічної операції «надівання доїльних стаканів на дійки», яка найбільш чітко регламентована за набором трудових дій, характеризується тенденцією до подовження в кінці трудової зміни (у кінці доїння). Так, у середньому по всіх проаналізованих операціях надівання стаканів ($n = 412$), їх середня тривалість в кінці доїння була на 20 %, більшою ніж на початку доїння. Установлена закономірність є наслідком стомлення оператора наприкінці доїння. При цьому оператор виконує необхідні трудові рухи повільніше, частіше припускається помилок, що тягне за собою зайві та даремні рухи.

Ступінь впливу періоду доїння на тривалість технологічної операції «надівання доїльних стаканів на дійки» вірогідний ($P = 0,97$) і становить $\eta^2 = 0,02$.

А ось технологічна операція «консервація дійок» у кінці зміни суттєво і вірогідно ($P = 0,95$) скорочується за тривалістю. Це зумовлено тим, що ця операція менш регламентована (менш обов'язкова) і в кінці зміни через втому деякі з операторів її виконують не всім коровам і менш якісно, або навіть зовсім припиняють виконувати.

Отримані нами результати узгоджуються з припущенням В.А.Вострікова [7] який вважає, що через 2 години безперервної роботи ефективність навіть добре навчених і

досвідчених операторів може знизитися через фізичну втому, що може негативно позначитися на продуктивності праці.

Таблиця 3. Вплив періоду, в який проводиться доїння корови, на тривалість проведення технологічних операцій (n=412)

Назва технологічних операцій	Період, коли проводиться доїння корови (M±m)					
	початок доїння		через 2 години після початку		кінець доїння	
	M±m	σ	M±m	σ	M±m	σ
Обмивання вимені	11,2±0,79	9,9	11,2±0,97	11,7	12,6±1,13	11,8
Підготовка серветок	5,9±0,55	6,89	5,1±0,33	4,0	4,4±0,49	5,19
Витирання вимені	5,1±0,36	4,46	4,1±0,31	3,7	4,1±0,50	5,3
Здоювання перших цівок	6,0±0,31	3,9	5,5±0,31	3,7	4,8±0,44	4,6
Надівання стаканів *	8,7±0,31	3,88	8,7±0,33	4,0	10,4±0,87	9,1
Масаж	3,2±0,70	8,77	3,2±0,86	10,4	3,8±1,23	12,93
Спостереження за процесом доїння **	13,4±1,52	19,07	26,4±4,87	58,6	15,0±2,79	29,3
Додій	5,7±0,944	11,8	7,8±1,08	13,0	8,4±1,61	16,3
Консервація вимені *	2,3±0,17	2,1	2,5±0,22	2,7	1,8±0,20	2,1

Примітка. * – P >= 0,95; ** – P >= 0,99;

Ряд дослідників [2, 4, 5] наголошують з цього приводу, що доїння корів може тривати протягом декількох годин для великих стад, два або навіть три рази на день. Тому більшість приватних підприємств використовують доїльні зали для доїння корів, хоча ще існують багато ферм, які практикують доїння у стійлі, бо не в змозі дозволити собі дорогі доїльні установки. Останні доять зазвичай на прив'язі в приміщеннях з прив'язним утриманням корів. Очевидно, що при доїнні таким способом задіяні багато відділів опорно-рухового апарату. При цьому й навантаження на них відповідно висока, що більшою мірою впливає на втому після роботи.

Висновки. 1. На якість проведення технологічних операцій при доїнні значно впливає тривалість усього процесу доїння, а також період, в який здійснюється доїння корови. Зокрема, тривалість технологічної операції «надівання доїльних стаканів на дійки», яка найбільш чітко регламентована за набором трудових дій, характеризується тенденцією до подовження в кінці трудової зміни на 20%.

2. При доїнні в стійлах на обладнанні типу молокопровід оператори машинного доїння витрачають на обслуговування однієї корови на 2,08 хв більше часу, ніж при доїнні у відра.

3. При доїнні в доїльно-молочних залах найменше часу на обслуговування однієї корови витрачають оператори машинного доїння доїльної установки типу „Паралель” – у середньому 0,63 хвилини, що на 0,34 хвилини менше ніж при доїнні за допомогою доїльної установки типу „Ялинка” і на 1,94 хвилини менше порівняно з тривалістю доїння на установці типу УДС.

4. Тривалість процесу доїння однієї корови без використання доїльних траншей у 2,5–7,1 разів більша порівняно з тривалістю доїння в доїльних залах, обладнаних

траншеями.

5. Кількість, набір і послідовність трудових рухів при виконанні трудових операцій залежать від застосовуваного технологічного обладнання. Так, технологічна операція „втирання вимені”, яка присутня в усіх технологіях доїння, вірогідно ($P > 0,95$) залежала від типу обладнання. При застосуванні обладнання ДАС-2 вона складається в середньому з 32 елементарних трудових рухів, молокопровід АДМ-100 – із 66, на доїльних установках типу "Ялинка" – з 32, "Паралель" – з 54, а при доїнні на установці типу УДС – з 51 елементарних рухів.

Література

1. Мунипов В. М., Зинченко В. П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды. Учебник.– М.: Логос, 2001. – С. 356.
 2. Albright, J.L. and C.W. Arave. The Behaviour of Cattle. 1997. CAB INTERNATIONAL. New York.
 3. 17 Barkema, H.W., J.D. Westrik, K.A.S. Vankeulen, Y.H. Schukken, and A. Brand. 1994. The effects of lameness on reproductive performance, milk production and culling in Dutch dairy farms. 20:249-259.
 4. Evaluation of Human Work : A Practical Ergonomics Methodology. Wilson, JR, et al., (eds.) 2nd ed. Taylor & Francis, 1995 (ISBN: 0748400834).
 5. Occupational Ergonomics: Design and Management of Work Systems. Karwowski, W., et al (eds). CRC Press, 2003 (ISBN: 0849318017).
 6. Oltenacu, P.A., J. Hultgren, and B. Algers. 1998. Associations between use of electric cow-trainers and clinical diseases, reproductive performance and culling in Swedish dairy cattle. Prev Vet Med 37:77-90
 7. Vostrikov, V.A. Development of methods for relieving fatigue in milking machine operators. Tekhnika v Sel'Skom Khozyaistve. 1995 (4) 24-26.
 8. Woodson, W. Human Factors Design Handbook. 2nd ed. McGraw-Hill Professional Publishing, (ISBN: 0070717680) McGraw-Hill Publishing, 1992.
-

Summary

Influence of type of milking equipment on ergonomic characteristics milking process is established. Revealed that the number of set and sequence of labor movements in the performance of labor operations depend on the used process equipment. Using the milking rooms, especially equipped with trenches, significantly reduces the milking cows. The least time for milking spent in the "Parallel" application of milking parlor.