

Ефективне скотарство неможливе без застосування сучасних засобів механізації виробництва, у тому числі й кормовиробництва.

Основними компонентами кормових сумішей для ВРХ є грубі стеблинні корми, перетравлюваність яких значною мірою залежить від якості підготовки до згодовування. У процесі підготовки до згодовування важливе місце займає подрібнення, оскільки саме подрібнення є найбільш енергоємною операцією.

Для подрібнення грубих кормів промисловість випускає різні машини та кормопідготовчі агрегати. Однак більшість з них не забезпечує регламентованого зоотехнічними вимогами ступеня подрібнення, і має дуже велику енергоємність процесу, а машини матеріаломісткі та габаритні. Крім того, багато подрібнювачів незручні в експлуатації та недостатньо надійні.

Низька універсальність більшості існуючих подрібнювачів не дозволяє широко використовувати їх при подрібненні різноманітних грубих кормів, багато з яких володіють міцним стеблом (наприклад, кукурудза, цукрове сорго, сорго-суданковий гібрид і т.і.).

Істотним недоліком подрібнювачів є висока вартість, що унеможливує використання цілого ряду машин у особистих підсобних та фермерських господарствах. Тому модернізація подрібнювача, який за продуктивністю, енергоємністю процесу та якістю роботи підходив би для ферм з різним поголів'ям, є дуже актуальним завданням, що потребує наукового підходу та ретельного обґрунтування.

Для подрібнення грубих стеблинних кормів в даний час промисловість випускає велику кількість подрібнювачів, які мають певні конструктивно-технологічні відмінності.

Необхідність розробки нових та модернізації існуючих конструкцій подрібнювачів обумовлена прагненням знизити енергоємність процесу подрібнення для використання подрібнювачів у невеликих фермерських господарствах та особистих подвір'ях.

UDC 638.11

STABILIZATION OF MILK QUALITY BY REDUCING THE LOSS OF THE MAIN COMPONENTS IN THE PROCESS OF MILKING COWS

**Kostsiukevich S.A., PhD in agricultural sciences, associate professor,
Kolga D.F., Ph.D., associate professor, Nazarou F.I., Ph.D.**

(Belarusian State Agrarian Technical University)

Introduction. In the Republic of Belarus, the industrial policy in livestock has been aimed at providing food independence of the republic, increasing the growth rates and efficiency of industrial production, ensuring the safety and quality of food, maintaining the competitiveness of products in world markets.

During the transportation of milk through the milk pipeline, the size and quality of the shells of the fat globules change. When milk moves through the milk

pipeline, the protein shells of fat globules are destroyed, which contributes to an increase in destabilized fat and free fatty acids in milk by 25–30 % to 37–42 %, respectively. This is a consequence of mechanical action, as a result of which the fat globules are grouped into conglomerates that settle on the inner surfaces of the milking equipment, while the fat content in milk decreases by 0,3–9,0 % and the milk loses stability [1].

During the operation of milking equipment, there is a problem of flushing the internal milk-conducting paths, since fat promotes adhesion of mechanical, protein and mineral particles and their retention on the surface of the equipment. This leads to a change in the composition of milk, the loss of its main components and does not allow obtaining high quality milk. The retention strength of milk components depends on the chemical composition, physical properties, the type of material from which the equipment is made, and on the state of the surface. If the surface of the equipment is rough or porous, then the deposits are firmly fixed in irregularities or pores. The polished and smooth surface of the equipment is better washed and disinfected, since the adhesion force of the residual milk components with them is less than with rough and porous surfaces.

Recently, silicone compounds are increasingly used to improve the sanitary quality of milk, reduce the loss of its main components, and improve the washing of milking equipment. When using detergents and disinfectants for sanitizing milking equipment, it is impossible to completely get rid of protein-fat deposits due to the fact that microcracks and oxide films form on its surface, which impart porosity and roughness to the inner surface [3].

The number of microorganisms per 1 cm² of liner rubber surface in the fourth month of operation increased five times compared to the new one. At the same time, by the end of the third month of operation, microcracks appear, and by the end of the sixth month, the surface becomes rough. To eliminate this effect, it is necessary to reduce the adsorption of milk components by the surface of the equipment [2]. Of a number of silicone compounds, only dimethyldichlorosilane has zero adhesion. Therefore, on the surface treated with this polymer substance, after removing the milk, no fat and protein deposits remain.

It is recommended to create a release layer on the inner surface of milking equipment by applying a 1 % solution of dimethyldichlorosilane. Before the treatment of milking equipment with a silicone compound, the difference in fat content in milk samples taken before and after passing through the milk pipeline averaged 0,25 %, and after modification – 0,05 % [3].

Purpose and research methodology. The aim of the research is to improve the quality of milk by reducing the loss of the main components in the process of milking cows. The research scheme is presented in table 1.

Research scheme

Processing line	Milking milk processing conditions equipment
1-st (control)	Without silicone treatment
2-nd (experimental)	1% solution of methyl (3,3,3-trifluoropropyl)-dichlorosilane
3-nd (experimental)	1% solution of dimethyldichlorosilane

To study the losses of the main components of milk, the composition and properties of the resulting milk were studied: during the year, in duplicate, monthly average daily milk samples were taken from each processing line. In average milk samples, the following was determined: fat content – using the TsZhM-1 device, the total protein content – using the Pro-Milk MR-2 device, the casein content - using the AM-2 milk analyzer, the lactose content – by the iodometric method, total the amount of mineral substances – by the method of ash followed by determination of calcium – by the oxalatometric method, phosphorus – by the photoelectrocalorimetric method.

To determine changes in the composition and losses of the main components of milk, one-time samples taken using an individual milk meter were compared with milk obtained at the exit from each technological line.

Research results. The results obtained indicate that the content of the main components of milk before entering the milk pipeline on all technological lines was practically the same without significant differences from the control ($P > 0.05$).

Based on the change in the composition of milk before and after transportation through the milk pipeline, we calculated the losses of its main components during transportation (table 2).

Losses of the main components of milk, $M \pm m$

Indicators	Processing line		
	1	2	3
Dry matter, %	0,21±0,03	0,04±0,01***	0,07±0,01***
Fat, %	0,19±0,005	0,07±0,01***	0,10±0,01***
Protein, %	0,07±0,002	0,03±0,005***	0,04±0,003**
including casein, %	0,013±0,004	0,009±0,002	0,011±0,003
Lactose, %	0,014±0,003	0,014±0,003	0,013±0,002
Ash, %	0,04±0,007	0,01±0,003**	0,03±0,007
Calcium, mg%	13,0±1,5	6,0±1,7**	9,0±2,2***
Phosphorus, mg%	11,0±1,4	3,0±0,8***	4,0±0,9***

Note: *** $P < 0,001$

As shown by the results obtained, on the control line, the fat content in milk after passing through the milk pipeline decreased by 0,19%.

Insignificant losses of milk fat during transportation through the milk pipeline were found on the 2-nd and 3-rd technological lines treated with 1 % solutions of methyl (3,3,3-trifluoropropyl) dichlorosilane and dimethylchlorosilane, respectively. The fat loss on these lines was lower, respectively, by 0,12 and 0,09 % ($P < 0.001$) in comparison with the fat loss in milk obtained on the control line. It was also found that after the passage of milk through the milk lines of these lines, the loss of protein was lower than in the control by 0,04 and 0,03 %, respectively ($P < 0.001$).

With regard to the content of casein, there was a tendency to lower losses in the milk of the experimental lines – by 0,002–0,005 % ($P > 0.05$).

Losses of lactose after passing milk through the milk pipeline were at the same level (0,013–0,016 %) without significant differences from the control ($P > 0.05$).

There was a tendency to decrease the ash residue in milk after transportation through the milk pipeline of the 3-rd technological line by 0,01 % ($P > 0.05$).

Treatment of milking equipment with silicone compounds contributed to a decrease in calcium and phosphorus losses, which were lower than the control on the 2-nd line – by 7 and 8 mg %, on the 3-rd line – by 4 and 7 mg % ($P < 0.001$).

In general, the loss of dry matter in installations treated with silicone coatings was lower than in the control by 0,17 and 0,14 %, respectively ($P < 0.001$).

The change in milk density after passing through the milk pipeline on the experimental lines was 0,06–0,03°A, with the smallest one on the 2-nd technological line: 0,03°A ($P < 0,001$), in the control – 0,13°A.

Conclusions. Modification of the inner milk-conducting surfaces of milking equipment with silicone compounds based on dimethyldichlorosilane contributed to an increase in the quality of milk produced, a significant reduction in the loss of its main components due to their lower adhesion. It was found that the use of silicone compounds reduces the loss of the main components of milk: fat – by 0,12 %, milk protein – 0,03–0,04 %, calcium and phosphorus – by 7,0 %.

Bibliography

1. Bezenko, T.I. Improving the quality of milk and reducing its losses / T.I. Bezenko // Reserves for increasing milk production. – M., 1986. P. 159–168.

2. Waldman, E.K. On the experience of reducing the loss of livestock products / E.K. Waldman // Livestock. – 1985, no. 2. – P. 32–34.

3. Soloviev, V.A. Reducing the loss of milk fat when milking cows into the milk pipe / V.A. Soloviev, V.S. Antonova, M.V. Baranovsky // Interved. Sat. BelNIIZha. – 1992, No. 22. – P. 265–269.

УДК 636.084.7

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ РОТОРНОГО КАВІТАЦІЙНОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА-ДИСПЕРГАТОРА РІДКИХ КОРМІВ ДЛЯ СВИНЕЙ

Р.Д. Малєгін, здобувач наукового ступеня «Доктор філософії» зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»¹

(Дніпровський державний аграрно-економічний університет)

Ефективне функціонування тваринництва неможливе без забезпечення тварин якісними збалансованими кормами за конкурентною ціною та у потрібній кількості. Основними з негативних чинників, що стримують розвиток тваринництва в Україні, є низький рівень забезпеченості тварин кормами високої якості. Якість кормів основним чином визначається технологічними операціями при їх приготуванні. По-перше корми повинні бути однорідними за фракційним складом. Тобто процес подрібнення повинен забезпечувати однаковий фракційний склад за кожним з компонентів рослинної сировини, що входить до складу корму. По-друге корми повинні бути однорідними по