
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XIX, 7

SECTIO EE

2001

Katedra Oceny i Wykorzystania Surowców Zwierzęcych Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt
Akademii Rolniczej w Lublinie

ANNA LITWIŃCZUK, ANNA DARDZIŃSKA

*Zmiana zakresu przetwórstwa mleka w Spółdzielni Mleczarskiej
i jej wpływ na środowisko*

Change of Milk Processing Range in Dairy Co-operative and Its Influence upon Environment

Rolnictwo, produkcja zwierzęca, a więc i przetwórstwo mleka, mają istotny wpływ na stan środowiska. W piśmiennictwie dotyczącym tej problematyki dominują z reguły publikacje związane z zagrożeniami wynikającymi z nadmiernej chemizacji w rolnictwie, trudnościami z zagospodarowaniem odchodów zwierzęcych, degradacją terenów zielonych i emisją metali (9). W wielu analizach problematykę emisji zanieczyszczeń pochodzących z zakładów przetwarzających surowce zwierzęce na artykuły żywnościowe traktuje się jako drugorzędną. W małych zakładach przetwórczych głównie ze względu na niskie dochody sprawy związane z ochroną środowiska rozwiązywane są w dalszej kolejności. W związku z tym do wód, powietrza i gleby przenika wiele substancji szkodliwych, potęgując tym samym stopień zanieczyszczenia lokalnego środowiska.

Pomimo dużego zainteresowania mlekiem i jego przetworami na rynku artykułów spożywczych mleczarnie należą do zakładów o relatywnie niskiej rentowności (11). W związku z tym wiele z nich nie posiada zabezpieczeń w postaci filtrów i innych urządzeń, które oczyszczałyby wydostające się z mleczarni odpady płynne w postaci serwatki i ścieków z procesów technologicznych. To samo dotyczy zanieczyszczeń gazowych pochodzących głównie z nie odsiarczonych dymów ze spalania węgla kamiennego (2, 6).

Duża konkurencja na rynku przetworów mleczarskich zmusza zakłady do zmian w przetwórstwie skupowanego mleka (8, 12). Wobec wykazanego braku

dostatecznych zabezpieczeń i urządzeń filtrujących w tych zakładach zmiany te mogą również mieć niekorzystny wpływ na środowisko.

Celem pracy było wykazanie wpływu zmian w zakresie przetwórstwa skupowanego przez zakład mleka na środowisko.

MATERIAŁ I METODY

Analizą objęto wielkość skupu mleka i zakres jego przetwórstwa w poszczególnych miesiącach w latach 1998-1999 w jednej ze Spółdzielni Mleczarskich z regionu lubelskiego.

W ocenie bazy surowcowej uwzględniono sezonowość skupu i liczbę dostawców mleka w poszczególnych miesiącach. Wskaźnik sezonowości dostaw obliczono według wzoru:

$$V = \frac{\text{ilość mleka skupionego w miesiącach letnich (V - X)}}{\text{ilość mleka skupionego w miesiącach zimowych (XI - IV)}}$$

Oceniając zakres przetwórstwa mleka zwrócono szczególną uwagę na zmiany w asortymencie produkcji przetworów mleczarskich w analizowanych latach.

W analizie oddziaływania Zakładu na stan środowiska uwzględniono zużycie energii, J ($1\text{ kWh} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$), wody (m^3) oraz produkcję ścieków (tys. l) w poszczególnych miesiącach w latach 1998 i 1999. Uzyskane w tym zakresie wyniki podano w przeliczeniu na tysiąc litrów skupionego i przerobionego mleka.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dane tabeli 1 wskazują na to, że w r. 1998 analizowana Spółdzielnia Mleczarska skupiła ponad 14 mln l mleka (14301,5 tys. l). W r. 1999 zanotowano 15% spadek skupu mleka, w liczbach bezwzględnych wyniósł on 1216,3 tys./l. Był on zatem wyższy niż średnia krajowa, spadek skupu mleka odnotowany w tych latach, który oceniano na 8-10% (8,11).

Zaobserwowany w r. 1999 spadek skupu mleka wiązał się przede wszystkim ze znacznym ograniczeniem liczby jego dostawców. W r. 1999 zmniejszyła się ona bowiem o ponad 500 producentów, tzn. prawie o 25%. W skupie mleka w r. 1999 zanotowano natomiast pozytywne tendencje, do których zaliczyć trzeba wzrost ilości mleka dostarczanego do mleczarni przez jednego producenta. W r. 1998 przeciętny miesięczny skup od producenta wyniósł 570,2 l, a w r. 1999 do 643,6 l. Wskaźnik ten zatem wzrósł w r. 1999 o 13%. Drugą korzystną zmianą w skupie mleka w r. 1999 było zauważalne zmniejszenie sezonowości jego skupu. Obliczony wskaźnik sezonowości zmniejszył się bowiem z 1,41 w r. 1998 do 1,34 w r. 1999.

Tab. 1. Liczba dostawców, wielkość i sezonowość skupu mleka w latach 1998-1999
Number of suppliers, quantity and seasonality of milk purchase in 1998-1999

Miesiąc	1998				1999			
	wielkość skupu (tys. l)	% skupu rocznego	liczba dostawców (n)	skup od dostawy (l)	wielkość skupu (tys. l)	% skupu rocznego	liczba dostawców (n)	skup od dostawy (l)
Styczeń	1053,3	7,36	2244	469,4	933,2	7,67	1808	516,1
Luty	910,9	6,37	2081	437,7	806,0	6,63	1641	491,2
Marzec	982,2	6,87	2008	489,1	884,5	7,27	1547	571,8
Kwiecień	983,6	6,88	1901	517,4	879,2	7,23	1471	597,7
Maj	1320,9	9,24	2011	656,8	1118,4	9,20	1532	730,0
Czerwiec	1346,2	9,41	2127	632,9	1156,0	9,51	1611	717,6
Lipiec	1439,4	10,06	2121	678,6	1158,4	9,53	1581	732,7
Sierpień	1463,0	10,23	2138	684,3	1220,4	10,03	1568	778,3
Wrzesień	1475,7	10,32	2234	660,6	1203,8	9,90	1593	755,7
Październik	1325,1	9,26	2222	596,4	1108,4	9,11	1642	675,0
Listopad	1018,2	7,12	2063	493,6	870,0	7,15	1523	571,2
Grudzień	983,0	6,88	1871	525,4	823,0	6,77	1405	585,8
Razem i przeciętnie	14301,5	100,00	2085	570,2	12161,3	100,00	1577	643,6
Wskaźnik sezonowości	1,41				1,34			

Wielu autorów (3, 4, 9, 12) zwraca uwagę na problem sezonowości w skupie mleka jako czynnika wpływającego w istotny sposób na efektywność przetworu mleka w zakładach mleczarskich. W badaniach Litwińczuk (3) wykazano, że wskaźnik sezonowości skupu mleka oceniany dla 8 spółdzielni mleczarskich z regionu środkowo-wschodniej Polski wahał się od 1,17 do 1,54. W opublikowanej w r. 2000 pracy Litwińczuk i Kiewiel (4) wykazano, podobnie jak w badaniach własnych, korzystne tendencje, zapoczątkowane w ostatnich 2-3 latach, w przekształcaniu bazy surowcowej do produkcji mleka w regionie lubelskim.

Tab. 2. Zmiany w asortymencie produkcji w analizowanym zakładzie w latach 1998 – 1999
Changes of milk processing range in the surveyed dairy co-operative in 1998-1999

Grupa wyrobów	Rok		Wskaźnik 1999 -----, % 1998
	1998	1999	
Mleko spożywcze (tys. l)	6531,3	5505,8	84,3
Śmietana spożywcza (tys. l)	874,1	1086,8	124,3
Kefir (tys. l)	42,7	267,4	626,2
Twarogi (ton)	1239,9	1536,4	123,9
Masło (ton)	194,6	144,6	74,3

Wyniki przedstawione w tabeli 2 wskazują na istotne zmiany w asortymencie produkcji artykułów mleczarskich w analizowanej spółdzielni w r. 1999 w porównaniu z rokiem 1998. Z danych tych wynika, że w r. 1999 istotnie ograniczono produkcję artykułów mało przetworzonych, tzn. mleka spożywczego (o 15,7%) i masła (aż o 25,7%). Wyraźnie natomiast zwiększono produkcję twarogów (o 23,9%) i śmietany spożywczej (o 24,3%) Bardzo znacznie, bo ponad 6-krotnie, zwiększono w r. 1999 produkcję kefiru. Smoleńsk i (10) uznaje za najważniejsze kierunki działań warunkujących dalszy rozwój mleczarstwa w Polsce, obok poprawy jakości surowca, zwiększenie skali produkcji artykułów mleczarskich w danym zakładzie. W ocenie tego autora przyczyni się to bowiem do stabilizacji w produkcji wyrobów o określonych standardach i odpowiadających preferencjom konsumentów.

Wyniki zamieszczone w tab. 3 wskazują na to, że zmiana zakresu produkcji artykułów mleczarskich w analizowanej spółdzielni w r. 1999 w kierunku zwiększenia produkcji artykułów bardziej przetworzonych (typu twarogi, kefir) wiązała się z wyraźnym zwiększeniem zużycia energii, wody oraz produkcji większej ilości ścieków. Zużycie energii w przeliczeniu na 1000 l mleka towarowego wynosiło w r. 1998 – $0,00263 \times 10^{11} \text{ J}$, a w r. 1999 już $0,00298 \times 10^{11} \text{ J}$, było więc o ponad 13% wyższe. W przypadku zużycia wody wskaźnik ten

Tab. 3. Zużycie energii, wody oraz ilość ścieków w analizowanym zakładzie w r. 1998 i 1999
Use of electricity water and sewage production in the surveyed dairy co-operative in 1998 and 1999

Miesiąc	1998						1999					
	energia J (x 10 ¹¹)		woda (m ³)		produkcja ścieków (tys. l)		energia J (x 10 ¹¹)		woda (m ³)		produkcja ścieków (tys. l)	
	ogółem	na 1 tys. l mleka	ogółem	na 1 tys. l mleka	ogółem	na 1 tys. l mleka	ogółem	na 1 tys. l mleka	ogółem	na 1 tys. l mleka	ogółem	na 1 tys. l mleka
Styczeń	2,56	0,00243	7657	7,27	6460	6,13	2,70	0,00289	8928	9,57	7420	7,95
Luty	2,78	0,00305	6322	6,94	6111	6,71	2,83	0,00351	6944	8,62	6525	8,10
Marzec	2,63	0,00268	6603	6,72	5010	5,10	2,90	0,00328	8959	10,13	6374	7,21
Kwiecień	2,78	0,00283	8520	8,66	6117	6,22	3,46	0,00393	9540	10,85	8508	9,68
Maj	3,41	0,00258	8587	6,50	6445	4,88	3,17	0,00283	8401	7,51	8319	7,44
Czerwiec	3,43	0,00255	8910	6,62	6906	5,13	3,85	0,00333	10230	8,85	8906	7,70
Lipiec	3,83	0,00266	8897	6,18	7538	5,24	4,20	0,00363	7936	6,85	8615	7,44
Sierpień	3,48	0,00238	8618	5,89	7266	4,97	3,32	0,00272	10168	8,33	8305	6,80
Wrzesień	3,75	0,00254	9240	6,26	6722	4,56	3,51	0,00292	8700	7,23	9228	7,66
Październik	3,13	0,00236	7533	5,68	8242	6,22	3,25	0,00293	7657	6,91	9584	8,65
Listopad	2,80	0,00275	5430	5,38	7790	7,65	3,07	0,00353	5700	6,55	8736	10,04
Grudzień	3,16	0,00321	5549	5,64	5884	5,98	2,86	0,00347	5239	6,36	7213	8,76
Razem i średnio	3,15	0,00267	91866	6,42	80491	5,63	3,26	0,00325	98402	8,09	97733	8,04

w r. 1998 wynosił $6,42 \text{ m}^3$, a w r. 1999 – $8,09 \text{ m}^3$, był więc o ponad 26% wyższy. Największe jednak różnice między rokiem 1999 a 1998 stwierdzono w produkcji ścieków. O ile produkcja ścieków w r. 1998 w przeliczeniu na 1000 l kupionego mleka wynosiła $5,63 \text{ m}^3$, to w r. 1999 wzrosła ona aż o ponad 46%, tzn. do wielkości $8,04 \text{ m}^3$. Według opinii Zalewskiego (12) oszczędna gospodarka energią elektryczną przyczynia się do poprawienia struktury kosztów własnych produkcji, a tym samym do obniżenia kosztów wytworzonych produktów mleczarskich, co jest bardzo istotne w działaniach zakładów przemysłu mleczarskiego na rynku towarów spożywczych. Spore ilości energii elektrycznej zużywa się w zakładach mleczarskich do produkcji wody. Oszczędne zatem jej zużycie sprzyja oszczędnej gospodarce energią elektryczną, co ma istotne znaczenie w ochronie środowiska (1).

Michalski (7) podaje, że w postępującym zanieczyszczeniu rzek i jezior, a także wód gruntowych w Polsce poważny udział ma przemysł mleczarski. Odprowadzane z zakładów mleczarskich nie oczyszczone lub tylko częściowo oczyszczone ścieki powodują negatywne zjawiska w zbiornikach wodnych, spowodowane rozkładem białek i laktozy.

Ilość i rodzaj zanieczyszczeń charakteryzuje się zdaniem Korzeniowskiego i Kubery (5) na podstawie współczynników BZT₅ i ChZT. Ścieki z analizowanej mleczarni wykazywały wysoką zmienność składu, tzn. ze względnie czystych (BZT₅ – $300,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3$) do silnie zanieczyszczonych; BZT₅ – $6000,0 \text{ g O}_2/\text{m}^3$). Związane to było z etapowością produkcji. Duże ładunki zanieczyszczeń wynikają z „okresowych zrzutów”, tzw. popłuczek i linii technologicznych oraz serwatki. Aby temu zapobiec (silnemu zanieczyszczeniu), w ostatnim okresie uruchomiono w analizowanej mleczarni „minipodoczyszczalnię” celem neutralizowania ścieków popłucznych i z resztek serwatki.

WNIOSKI

1. Oceniając wielkość skupu mleka w analizowanej Spółdzielni w r. 1998 i 1999, stwierdzono zmniejszenie w drugim roku badań liczby dostawców (o 25%) i wielkości skupu mleka (o 15%), wzrosła natomiast (o 13%) przeciętna ilość mleka dostarczanego od jednego producenta oraz zmniejszyła się sezonowość skupu.

2. W r. 1999 stwierdzono istotne w stosunku do r. 1998 zmiany w zakresie przerobu skupionego mleka. Polegały one generalnie na ograniczeniu produkcji artykułów mało przetworzonych typu mleko spożywcze i masło na korzyść zwiększenia produkcji twarogu, kefiru i śmietany spożywczej.

3. Zmiana zakresu produkcji w analizowanej mleczarni w r. 1999 wiązała się z wyraźnym zwiększeniem zużycia energii elektrycznej (o 13%), wody (o 26%) oraz produkcji ścieków (aż o 46%).

PIŚMIENNICTWO

1. Artykuł redakcyjny: Uzdatnianie, mycie dezynfekcja. *Przegl. Mlecz.*, 7, 210-212, 1997.
2. Hreczuch W.: Porównanie efektywności ekonomicznej metod chemicznego i fizykochemicznego mycia instalacji mleczarskich. *Przegl. Mlecz.*, 8, 239-242, 1998.
3. Litwińczuk A.: Sezonowość produkcji i jakości mleka towarowego w regionie śródkowo-wschodniej Polski. Złożona do *Przegl. Mlecz.*, 2000.
4. Litwińczuk Z., Kiewiel K.: Chów bydła i produkcja mleka w gospodarstwach członków spółdzielni i pozostałych dostawców. *Przegl. Mlecz.*, 10, 345-347, 2000.
5. Korzeniowski A., Kubera H.: Techniczno-ekologiczne aspekty rozwoju opakowań w przemyśle spożywczym. *Przem. Spoż.*, 1, 32-35, 1999.
6. Krzemieniecki M., Zieliński M., Bednarski W., Płodeń.: Badanie skuteczności podczyszczania ścieków mleczarskich metodą pogłębiowego utleniania. *Przegl. Mlecz.*, 11, 366-369, 2000.
7. Michalski M.: Pozostałości wybranych związków chemicznych w mleku w świetle analizy zagrożeń w systemie HACCP. *Przegl. Mlecz.*, 3, 92-93, 1999.
8. Słowińska E.: Warunki wzrostu konkurencyjności spółdzielni mleczarskich w Polsce. *Przegl. Mlecz.*, 4, 102-106, 2000.
9. Smoczyński S., Amarówic R.: Chemiczne skażenia żywności WNT, Warszawa 1988.
10. Smoleński Z.: Transformacja krajowego mleczarstwa. *Przegl. Mlecz.*, 3, 87-94, 1997.
11. Stepulak S., Guba W., Babuchowski A.: Wyzwania dla polskiego sektora mleczarskiego. *Przegl. Mlecz.*, 11, 357-362, 2000.
12. Zalewski A.: Skorygowany program restrukturyzacji mleczarstwa. *Przegl. Mlecz.*, 1, 1-3, 1999.

SUMMARY

The analysis included the size of milk collection and range of its processing in particular months of 1998 and 1999 in one of dairy co-operatives in the Lublin region.

The analysis of the volume of milk collection in the surveyed co-operative in 1998 and 1999 indicated the decrease of the number of suppliers (by 25%) in the second year of research as well as decrease in milk collection (by 15%). The average amount of delivered milk from one producer increased by 13% and collection seasonality declined.

In 1999 significant changes were found in comparison with 1998 concerning the processing of collected milk. Little processed dairy products, such as consumption milk, were restricted in favour of increasing production of cottage cheese, sour milk and cream.

The change in the milk production range of the analysed dairy in 1999 was connected with a considerable increase of the use of electricity by 13%, water by 26% and sewage production by as much as 46%.