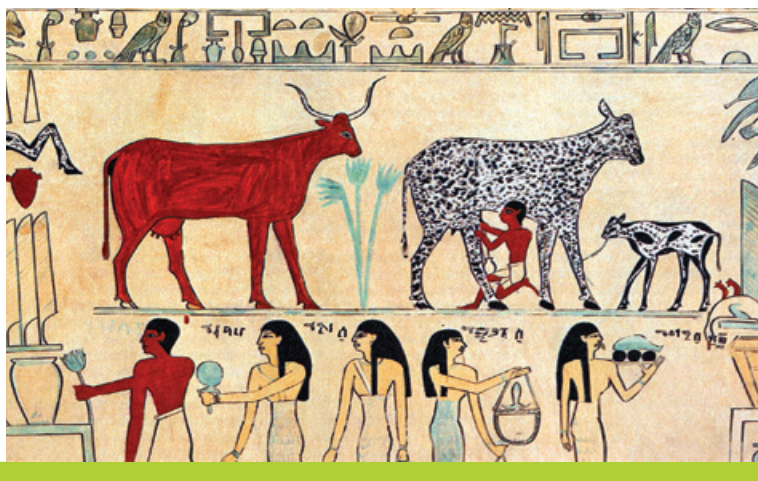


Od udomowienia kozy po mleko UHT

Renata Klebaniuk



Życie człowieka od początków jego istnienia było uzależnione od zdobywania pokarmu. W ciągu wieków, wraz z rozwojem cywilizacji, zmieniał się nie tylko rodzaj, ale i skład pożywienia. Początkowo człowiek trudnił się zbieractwem, w związku z tym głównymi składnikami diety były znalezione przez niego owoce, pędy lub korzenie roślin, a niekiedy owady czy jaja ptaków. Opanowanie sztuki łowiectwa wprowadziło do jadłospisu ludzi niezwykle cenne białko zwierzęce, a zdobycie umiejętności rozniecania i podtrzymywania ognia znacznie przyczyniło się do urozmaicenia diety. Jednak późniejszy, osiadły tryb życia ludzi odcisnął piętno na tym, czym się odżywiali.

Pro domo sua

Wraz ze zmianą trybu życia nastąpiło udomowienie zwierząt, czyli domestykacja (łac. *domesticus* – domowy). Na proces ten złożył się całokształt zmian cech i właściwości morfologicznych, fizjologicznych, rozwojowych i psychicznych zwierzęcia dzikiego, wynikających wprost z długotrwałego oddziaływania człowieka na zwierzęta, zwłaszcza poprzez ingerencję w czynniki genetyczne i środowiskowe. Udomawianie jest uwarunkowanym dziełem przystosowaniem dzikich zwierząt, w ciągu wielu pokoleń, do środowiska zewnętrznego, stworzonego pracą człowieka i jego wymaganiami. Ewolucja gatunków udomowionych jest głównie wynikiem szczególnej eliminacji, w której selekcja naturalna odgrywa rolę uzupełniającą. Oswajanie zwierząt, które było pierwszym etapem domestykacji, rozpoczęto w celu lepszego wykorzystywania dzikich dotąd gatunków przez człowieka oraz zapewnienia łatwiejszego do nich dostępu. Współczesne badania historyczne pokazują, że już 10 tys. lat p.n.e. człowiek podejmował pierwsze próby udomowienia dzisiejszych zwierząt gospodarskich, a proces domestykacji kolejnych gatunków postępował przez następnych kilka tysięcy lat. Archeolodzy odkryli, że zanim pierwsze społeczności zaczęły uprawę ziemi, zostały już udomowione psy, renifery, kozy i owce (9-6 tys. lat p.n.e.); przyswajaniu umiejętności rolniczych sprzyjał chów bydła, bawołów, świń, a w dalszej kolejności koni, wielbłądów i osłów.

Jednym z pierwszych udomowionych przez człowieka gatunków zwierząt, dostarczających pożywienia, a zwłaszcza mleka, była koza domowa (łac. *Capra hircus*), ssak z rodziny krętorogich (łac. *Bovidae*), dziko żyjąca w Azji. Udomowienie kóz nastąpiło, gdy ludzie – porzuciwszy zbieractwo i łowiectwo – poczęli produkować żywność. Za protoplastów większości ras kóz domowych uważa się kozę bezoarową (łac. *Capra aegagrus*), śruborogą (markur) (łac. *Capra falconeri*) i koziorožca alpejskiego (łac. *Capra ibex ibex*). Na obszarze dzisiejszego Iranu, Iraku, Turcji i Palestyny istnieją dobrze zachowane znaleziska, świadczące o tym, że już w 8-7 tysiącleciu p.n.e. kozy utrzymywano jako zwierzęta udomowione. W młodszej epoce kamienia, czyli neolicie (6-2 tys. lat p.n.e.), koza jako zwierzę domowe rozprzestrzeniła się w Azji oraz w Egipcie i Europie. Wczesne ślady udomowienia kóz na Starym Kontynencie pochodzą z wykopalisk osadnictwa palowego w Szwajcarii, datowanych na 4,5-4 tys. lat p.n.e., inne znaleziono w jaskiniach, m.in. we Francji i Hiszpanii. Wiadomo również, że w krajach Azji Zachodniej 2 tys. lat p.n.e. kóz używano najczęściej jako zwierząt ofiarnych (tu można doszukiwać się źródeł powiedzenia kozioł ofiarny). Ciekawe informacje niosą malowidła egipskie, przedstawiające medyków zajmujących się chorymi zwierzętami, w tym również kozami.

Niewątpliwie, ze względu na duże znaczenie użytkowe (mleko, mięso, skóry), kozy były niezwykle cenionymi zwierzętami, co znalazło odbicie w wielu starożytnych wierzeniach i kultach:

- w mitologii greckiej koza Amaltea karmiła własnym mlekiem nowo narodzonego Zeusa; gdy pewnego dnia ułamała sobie róg, Zeus wziął go do rąk i pobłogosławił; od tej pory róg Amaltei-opiekunki napełniał się wszelkiego rodzaju dobrami (stąd róg obfitości);
- tarczę bogini Ateny przedstawiano jako pokrytą kozią skórą;
- Dionizje, święta, które dały początek tragedii greckiej, odbywały się w przebraniach z kozich skór;
- słowo tragedia w dosłownym tłumaczeniu znaczy pieśń kozła.

Śladów tych zwierząt doszukać się można także w wierzeniach nordyckich, gdzie groźny bóg Thor poruszał się rydwanem zaprzężonym w dwa kozły. Na temat chowu kóz wypowiadało się wielu autorów starożytnych. Na przykład Pliniusz Starszy mawiał, że dzwoneczki wyrastające u szyi kóz oznaczają szlachetność ich rodzaju, a bezrożność świadczy o wysokiej wydajności mlecznej. Już wtedy bowiem mleko tych zwierząt było bardzo cenione.

W rozpowszechnieniu kóz w Europie dużą rolę odegrały wędrówki ludów, m.in. Celtów oraz Germanów, przemieszczających się na zachód i wiodących ze sobą stada, dające początek chowu tych zwierząt w krajach środkowo- i zachodnioeuropejskich.



Na ten sam okres (9-6 tys. lat p.n.e.) datuje się również udomowienie owcy (łac. *Ovis aries*). Jej przodkiem były najprawdopodobniej różne podgatunki owcy dzikiej (łac. *Ovis ammon*). Najnowsze badania przeprowadzone przez genetyków dowodzą, że to owce były pierwszymi zwierzętami udomowionymi przez człowieka, a nie – jak dotychczas sądzono – kozy. Domestykacja owiec odbyła się jednak dwuetapowo. Pierwszy etap nastąpił około 9 tys. lat p.n.e. – potomkami tych zwierząt są dzisiejsze półdzikie, mocno włochate rasy owiec hodowane na szkockich wyspach. Etap drugi miał miejsce między VIII, a VI tysiącleciem p.n.e. w południowo-zachodniej Azji, na terenie dzisiejszego Iraku i Iranu, prawdopodobnie jeszcze przed rozpoczęciem osiadłego życia w epoce brązu.

Bydło zostało udomowione około 6 tys. lat p.n.e. w krajach Środkowego Wschodu. Zakłada się, że pochodzenie bydła (łac. *Bos taurus*) jest monofiletyczne (pochodzenie określonej grupy systematycznej od wspólnych przodków). Za protoplastę gatunku uważany jest tur (łac. *Bos primigenius*), który charakteryzował się znaczną zmiennością wielkości ciała oraz silnie zaznaczonym dymorfizmem płciowym. Tur występował na ogromnych terenach Eurazji i Afryki Północnej.



Potomek zebu – udomowionego w starożytności bydła domowego o charakterystycznym garbie na grzbiecie

Udomowienie odbywało się w różnych okresach i w wielu ośrodkach; znajdowały się one w Mezopotamii (obszar dzisiejszego Iraku i Syrii), w Indiach oraz w Egipcie. Generalnie uważa się, że domestykacja bydła nastąpiła we wczesnym neolicie (w Azji 11-10 tys. lat p.n.e., w Afryce 4-3 tys. lat p.n.e., w Europie 2 tys. lat p.n.e.).

Wyróżnia się trzy podgatunki tura:

1. *Bos primigenius namadicus* – pojawił się 2 mln lat temu w Indiach, a 7 tys. lat p.n.e. został udomowiony jako zebu (łac. *Bos indicus*);
2. *Bos primigenius africanus* – występował w lasach Afryki Północnej, genetycznie zbliżony do tura euroazjatyckiego, prawdopodobnie wymarł przed średniowieczem;
3. *Bos primigenius primigenius* – zamieszkiwał stepy i tajgi Europy, Syberii i Azji Środkowej, został udomowiony około 6 tys. lat p.n.e. na Bliskim Wschodzie; najdłużej żył w Polsce (do 1627 roku) ze względu na to, że podlegał ochronie prawnej.

Ewolucja pierwotnych form bydła postępowo w kierunku karłowacenia. Samce tura nierzadko osiągały 200 cm wysokości w kłębie, natomiast było udomowione w Europie już w neolicie było znacznie mniejsze. Duża zmienność cech w dzikiego tura oraz różnorodne warunki lokalne, w połączeniu

z migracją plemion utrzymujących bydło, legły u podstaw wykształcenia się odrębnych grup, które, stopniowo ewoluując, dały początek znanym obecnie rasom bydła.

Koń został udomowiony, prawdopodobnie, na terenie północnego Kazachstanu około 3,5 tys. lat p.n.e. Z najnowszych badań tam przeprowadzonych wynika, że miejscowa kultura Botai używała koni tysiąc lat wcześniej, niż dotąd sądzono. Z kolei w ceramicznych garnkach z tego obszaru odkryto ślady mleka.

Mleko – towar luksusowy

Od wieków mleko znajdowało się w kręgu wierzeń i praktyk mistycznych, było inspiracją dla artystów, synonimem czystości, delikatności i dobrobytu. Mleko i jego przetwory zaczęto wytwarzać nim spisano jakiegokolwiek informacje na ten temat. Archeolodzy, którzy badali brzegi jeziora Neuchâtel w zachodniej Szwajcarii, znaleźli naczynia do produkcji zsiadłego mleka. Ich powstanie datuje się na 6 tys. lat p.n.e. Nieco później pojawiła się cywilizacja Sumerów – starożytnego ludu nieznanego pochodzenia, który pod koniec IV tysiąclecia p.n.e. stworzył wysoko rozwiniętą kulturę w południowej Mezopotamii. Archeologiczne dowody wskazują, że Sumerowie pili mleko krowie, a także używali go do wytwarzania serów i masła.

Poprzez analizę zdegradowanych tłuszczów na skorupach neolitycznych naczyń uczeni odkryli, że ówcześni rolnicy, żyjący na terenach obecnej Wielkiej Brytanii i Europy Północnej, mogą być jednymi z pierwszych, którzy zapoczątkowali dojenie samic bydła dla pozyskania mleka w celach spożywczych. Być może ich działania mleczarskie zaczęły się już 4 tys. lat p.n.e. Według uczonych bowiem, zdolność do przyswajania mleka przez ludzi następowała powoli, pomiędzy 5 a 4 tys. lat p.n.e., wskutek rozprzestrzeniania się mutacji genetycznej, warunkującej wytwarzanie laktazy, która umożliwiła trawienie mleka innych gatunków ssaków. Jeśli umiejscowienie w czasie tego procesu jest poprawne, może to świadczyć, że poprzedza on powstanie innych głównych cywilizacji mleczarskich na Bliskim Wschodzie, w Indiach i Afryce Północnej.

Pierwsze wzmianki pisane o mleku znajdują się w biblijnej *Księdze Rodzaju*, gdzie jednym z darów ofiarowanych aniołom przez Abrahama było mleko. *Stary Testament* odnosi się do ziemi opływającej w mleko i miód. Jest nią Palestyna jako kraj niezwyklej płodności, zapewniający wszystkie udogodnienia niezbędne do życia. Pojawiają się krainy mlekiem i miodem płynące – żyzne, urodzajne, bogate, przedstawiane w Biblii: *Udaliśmy się do kraju, do którego nas posłałeś. Jest to kraj rzeczywiście opływający w mleko i miód, a oto jego owoce*. Najwcześniejsze pisma hebrajskie zawierają liczne dowody na to, że mleko było powszechnie znane w czasach bardzo odległych. W sumie Biblia zawiera blisko pięćdziesiąt odniesień do mleka i przetworów mlecznych.

Mleko zawsze uchodziło za towar bardzo cenny, wręcz luksusowy. W wyższej temperaturze szybko ulegało procesom kwasnienia i fermentacji, więc trudno je było transportować na duże odległości. Z uwagi na wysoką wartość mleka, już w starożytnym Babilonie nałożono podatek od jego sprzedaży. W czasach antycznych, gdy obieg pieniądza był ograniczony, często umawiano się na płatność mlekiem i przetworami mlecznymi.

Dzięki rozwojowi rolnictwa coraz łatwiejsze stawało się zaspokajanie potrzeb pokarmowych ludzi. Postęp w pozyskiwaniu żywności przez człowieka, po przejściu na osiadły tryb życia, możliwy był dzięki udoskonalaniu zabiegów agrotechnicznych, chowie nowych gatunków zwierząt, a także przez wynalezienie metod przetwarzania i konserwacji żywności. W krajach mlekiem i miodem płynących: w Egipcie, Grecji, Rzymie, a później także na terenach środkowej i północnej Europy, rozpowszechniło się nie tylko użycie mleka w podstawowej formie, jako pożywienia czy balsamu, ale również w postaci przetworów (napoje fermentowane, sery itp.).

Pierwsi rolnicy w środkowej Europie należeli do kultury ceramiki liniowej (wstęgowej), która około 3,5 tys. lat p.n.e. przyniosła na Stary Kontynent chów bydła i rolnictwo (częściowo można to przypisać ich przodkom z kultury ceramiki liniowej rytej). Znaleźiska na terenie Europy wskazują na intensywne zajmowanie się rolnictwem przez tę ludność i w ślad za tym – na jej osiadły tryb życia. Na terenach, na których występowały gleby lessowe, uprawiano m.in. zboża oraz chowano bydło, owce i/lub kozy. Mleko magazynowano i przechowywano w formie prowizorycznych przetworów.

Anatolia – matecznik serowarów

Produkty mleczne były spożywane przez człowieka od czasu udomowienia bydła, owiec i kóz. Dziś wiadomo, że kilka tysięcy lat temu podejmowano pierwsze próby przetworzenia mleka. Historycy podają, że miało to miejsce w starożytnej Anatolii, skąd wiedza na ten temat rozszerzyła się na Europę i świat. W historii ludzkości wiele odkryć było dziełem przypadku. Nie inaczej działo się z przetwórstwem mleka, które początkowo transportowane było w bukłakach wykonanych z żołądków jagnięcych, w których pod działaniem podwyższonej temperatury, nieustannego mieszania i podpuszczki przechodziło proces koagulacji. Nie umknęło to uwadze człowieka, który zaczął wykorzystywać tę wiedzę przy produkcji mlecznych napojów fermentowanych oraz serów podpuszczkowych. Istnieje starożytny przekaz, według którego pewien azjatycki podróżnik napłynął mlekiem kozim bukłak, zrobiony z wysuszonego żołądka

owczego, i wyruszył w drogę. Po pewnym czasie, gdy chciał ugasić pragnienie, okazało się, że w bukłaku nie ma mleka, lecz znajduje się wodnisty płyn (serwatka) i śnieżnobiały skrzep – ser!

Ludzie od dawna włączali sery do swojej diety, ponieważ były one nie tylko źródłem cennych składników pokarmowych, ale również mogły być przechowywane przez wiele miesięcy. Znalazły się w jaskiniach osobników z nietolerancją na laktozę, którzy nie mogli pić surowego mleka. W prestiżowym tygodniku *Nature* opublikowana została informacja o serze pochodzącym sprzed 7,5 tys. lat (tzn. z wczesnego neolitu). To znalezisko jest najstarszym dowodem na produkcję sera.

Odkopane na Kujawach fragmenty neolitycznej ceramiki pozwoliły na wysnucie wniosku, że pochodzą one z naczyń skonstruowanych podobnie do tych, które dzisiaj używane są do produkcji serów. Jak przypuszczali badacze, znajdujące się w tych fragmentach otwory mogły służyć do odsączania płynu. Po wykonaniu analiz chemicznych i wykryciu resztek mleka, uzyskano pewność, że w glinianych naczyniach o pojemności około 5 litrów wytwarzano ser. W tym czasie na obszarze Polski licznie chowano owce (udział tego gatunku sięgał 74% znalezionych z tego okresu szczątków kostnych). Poza II i III fazą kultury ceramiki wstęgowej rytej, szczątki owiec i kóz były również dominujące we wczesnośredniowiecznym stanowisku w Podeblociu (pow. Garwolin). Mleko otrzymywane od tych zwierząt stanowiło surowiec do produkcji serów.

Pierwsze informacje, dotyczące metod wytwarzania sera, mają 5 tys. lat i pochodzą z Tell al-Ubaid (niedaleko Uruk w Iraku). Wzmianki świadczące o przetwarzaniu mleka można odnaleźć w *Starym Testamencie* (Abraham częstował Anioły ukwaszonym mlekiem) i w *Odysei* Homera (cyklop Polifem wytwarzał w jaskini ser). Hipokrates, grecki lekarz uważany za ojca medycyny, zachwalał walory zdrowotne serów. O wczesnym rozwoju serowarstwa świadczy również – odnaleziony w jednym z grobów faraona – ser, którego wiek szacuje się na niespełna 5 tys. lat.

Sztuka wyrabiania serów była bardzo dobrze rozwinięta w Imperium Rzymskim, uważanym za prekursora nowoczesnego serowarstwa. Wiemy o tym z obszernego, 12-tomowego dzieła dotyczącego agrotechniki pt. *De re rustica*. Jego autor, rzymski pisarz Lucius Junius Moderatus Columella, żyjący w I wieku n.e., bardzo szczegółowo przedstawił proces wytwarzania różnych gatunków serów (również wędzonych). Ówcześni serowarzy pozyskiwali substancje roślinne (enzymy) używane do koagulacji mleka, w tym m.in. stosowanego współcześnie ekstraktu z liści figowca. Columella pisze, że w Rzymie sery produkowano systemem przemysłowym, m.in. słynne obecnie na cały świat *Pecorino Romano*. Imperium cesarów było największym na świecie rynkiem serów, stanowiących cenny towar wymienny. Rzymianie przejęli bardzo wiele produktów z kuchni greckiej. Dalekie podboje i handel z odległymi krajami spowodowały, że poszukiwali oni sposobów konserwowania żywności, która była przewożona tysiące kilometrów. Do długotrwałego transportu bardzo dobrze nadawały się np. sery twarde. Dziś wiemy, że umiejętność wyrobu serów na Wyspach Brytyjskich pojawiła się wraz z przybyciem rzymskich legionistów, tj. w 55 roku p.n.e. Znacznie później, już w czasach nowożytnych, emigranci z Anglii, Holandii i innych krajów europejskich przenieśli sztukę serowarstwa do Ameryki, zwłaszcza do tzw. Nowej Anglii.

Kaukaski kefir

W rejonie Kaukazu produkowano najstarszy, znany, fermentowany napój mleczny na świecie, będący poprzednikiem dzisiejszego kefiru. Przyjmuje się, że został on wynaleziony przez starożytnych owczarzy kaukaskich. Ormianie, już we wczesnej starożytności, pili specjalnie przygotowane sfermentowane mleko. Słowo kefir wywodzi się rzekomo od tureckich słów: *keyif*, opisującego stan dobrego samopoczucia (radość, przyjemność) i *kopur* – pianka (mleczna). Legenda głosi, że kefir przez wieki chronił owczarzy przed najeźdźcami. Przyrządzano go z mleka krowiego lub koziego w procesie naturalnego ukwaszenia. Jego charakterystyczną cechą był kwaśny smak oraz drożdżowy aromat, pochodzący z ziaren kefiru – grzybków rosnących podczas procesu fermentacji.



Ludzie zamieszkujący wszystkie kontynenty świata doją mleczne zwierzęta, aby pozyskać cenny surowiec, jakim jest mleko



Niektóre z produktów mleczarskich mają w krajach Orientu tysiącletnią tradycję

We wczesnym średniowieczu ziarna te były uważane przez zwykłych ludzi jako dar od Boga, twierdzono, że zostały pobłogosławione przez samego proroka Mahometa. Tajemnica ziaren kefiru przekazywana była z pokolenia na pokolenie i uznawana za źródło bogactwa rodziny i plemienia. Kefir powstawał przez zmieszanie ziaren ze świeżym krowim lub kozim mlekiem; pozostawiany następnie w workach z koziej skóry lub w beczkach dębowych ulegał fermentacji. Zwyczajem było umieścić taki worek czy beczkę przed wejściem do domostwa, by każdy wchodzący mógł ją potrząsać, co pozytywnie wpływało na proces kwaśnienia.

Dwa tysiące lat p.n.e. kobyłe mleko uważne było w Chinach za cudowny lek i źródło zdrowia. Zнали je Scytowie, o czym wspomina Herodot. Ze sfermentowanego mleka klaczy ludy, zamieszkujące centralną Azję, wytwarzały napój alkoholowy (kumys), spożywany od wieków w celach orzeźwiających. Kumys (*ajrag*) był i jest tradycyjnym napojem koczowniczych plemion mongolskich, kirgiskich, tatarskich, baszkirskich. Mieszkańcy krajów Orientu pili go dla poprawy kondycji i szybkiej regeneracji po przebytych bitwach. Przyrządzano go przede wszystkim z mleka klaczy, czasem

i kwasu z kapusty. Tak jak w przypadku kefiru, podczas produkcji kumysu niezbędne jest wstrząsanie i mieszanie mleka. Dlatego worki lub pojemniki pozostawiano przy wejściach do ger czy jurty (szałas, namioty), by nikt z wchodzących i wychodzących nie zapomniał wymieszać mleka specjalną pałką, w celu nasycenia tlenem dolnych warstw napoju.

Również starożytni Egipcjanie, Grecy i Rzymianie traktowali mleko kobyłe jako eliksir zdrowia i urody oraz napój gwarantujący długie życie. Aleksander Wielki i królowa Kleopatra byli smakoszami końskiego mleka. Dla ludzi żyjących w zgodzie z naturą, jest ono do dzisiaj ważnym składnikiem jadłospisu niemowląt i małych dzieci, których matki nie mogą karmić piersią. Naukowo stwierdzono, że kumys ma właściwości lecznicze, zawiera enzymy, pierwiastki śladowe, witaminy i antybiotyki. Zalicza się go do najzdrowszych napojów na świecie. Kumys jest jedynym napojem alkoholowym, który mogą pić muzułmanie, nie popadając w konflikt z prawami Koranu.

Dziwny tłuszcz

Wśród licznych produktów, powstających w wyniku przetwarzania mleka, jest również masło. Jako pierwsi wytwarzali je ludzie należący do koczowniczych plemion z terenów



Dawniej kobyłe mleko uważane było za panaceum

euroazjatyckich. Najstarsze informacje o produkcji masła znalezione zostały na wapiennych tablicach sprzed 2,5 tys. lat p.n.e. Wzmianki o maśle znajdują się również w pamiętniku egipskiego korsarza z czasów Nowego Państwa (XVIII dynastia, ok. 1550 rok p.n.e.). Solon (lata 638-559 p.n.e.) wspomina o dziwnym tłuszczu, który był otrzymywany w wyniku wstrząsania mleka. Z kolei informacje dotyczące masła, produkowanego z kobyłego mleka przez Scytów (lud pochodzenia głównie irańskiego zamieszkujący od VII wieku p.n.e. do pierwszych wieków n.e. stepy na północ od Morza Czarnego i w Azji Środkowej), można odnaleźć w *Dziejach* greckiego historyka Herodota (V wiek p.n.e.). Starożytnym plemionom w Indiach masło służyło nie tylko jako pokarm, ale również jako paliwo do lamp. Podczas panowania dynastii Tang w Chinach (lata 618-907 p.n.e.) klarowane masło symbolizowało ostateczny rozwój ducha Buddy. Rozsmarowywane na twarzy i dłoniach chroniło przed zimnem. Plemiona zamieszkujące w starożytności Wyspy Brytyjskie i Skandynawię podczas pochówku umieszczały zmarłych współplemieńców w beczkach wypełnionych masłem. W Europie Północnej było ono cenione za właściwości zapobiegające powstawaniu kamieni nerkowych, schorzeń pęcherza i oczu (wysoka zawartość witaminy A).

Mleko i jego przetwory w antycznej kosmetyce

W starożytności nie było podziału na medycynę i kosmetykę, nie rozgraniczano bowiem funkcji leczniczej od upiększającej, ale mleko od zawsze przypisywano właściwości pozwalające zachować zdrowie i wdzięk. W wysoko rozwiniętej cywilizacji starożytnego Egiptu, uchodzącego za kolebkę kosmetyki, przywiązywano dużą wagę do pielęgnowania ciała i dbania o urodę. Z ideałem piękna tamtej epoki do dziś utożsamiana jest żona egipskiego króla Echnatona – Nefretete, której imię oznaczało „piękna nadchodzi”. Żyjąca do około 1370 roku p.n.e., królowa z wielkim powodzeniem stosowała ośle mleko w codziennym pielęgnowaniu urody.

Woda, w której się kąpano, zawierała czasem oliwę z oliwek lub mleko kozie, rzadziej krowie czy ośle. Włosy nacierano m.in. mieszanką mleka z miodem. Kosmetyka egipska była powiązana z medycyną, gdyż część upiększających zabiegów miała charakter leczniczy. Służyły do tego celu różnorodne maści i kremy, do przygotowania których używano m.in. mleka, miodu i wosku oraz tłuszczu zwierzęcych. Egipcjanie stosowali masło w leczeniu chorób oczu. Maseczki do pielęgnacji skóry twarzy sporządzane były z mleka, ziemi okrzemkowej, żółtek, jaj i miodu.

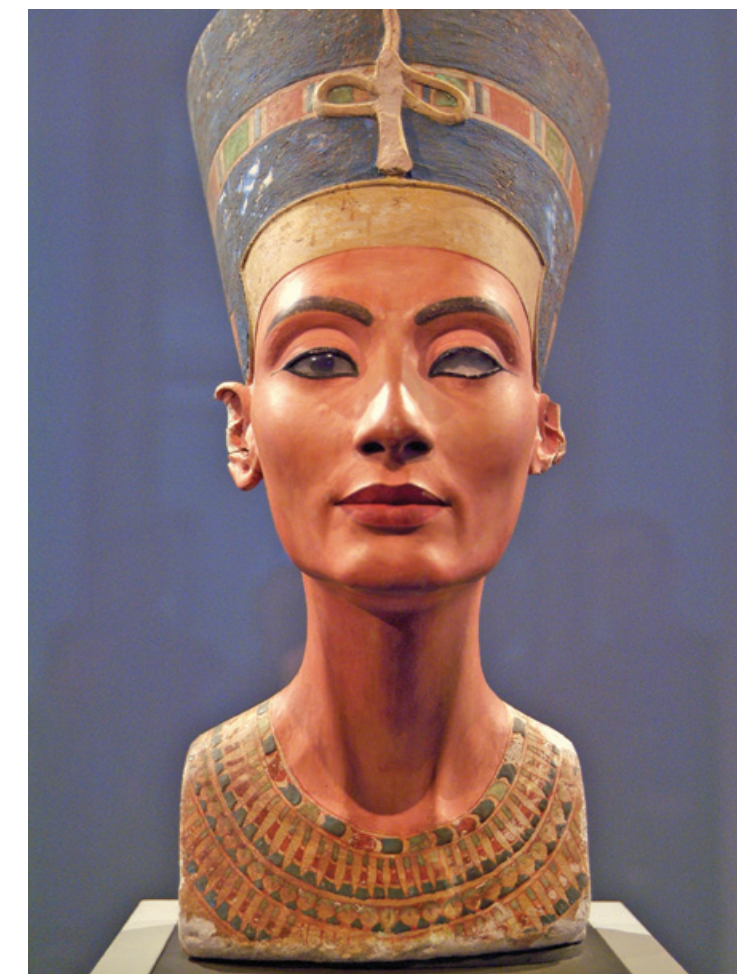
Słynne kąpiele w oślim mleku uwielbiała Kleopatra VII, ostatnia królowa hellenistycznego Egiptu, panująca w latach 51-30 p.n.e. Legenda głosi, że aby to było możliwe, codziennie dojono w tym celu 700 oślic. Używała też końskiego (kobyłego) mleka w swej diecie i w codziennej pielęgnacji.

Zabiegom higienicznym i kosmetycznym wiele czasu poświęcały kobiety w antycznej Grecji. Bardzo popularne były maseczki z mleka koziego i chleba (mleko kozie zawiera alfa-hydrokwasy, wygładzające

i uelastyczniające skórę, są one składnikiem współcześnie produkowanych kremów). Stosowano również glinę, krochmal, miód i ośle mleko jako swoistego rodzaju naturalny peeling. Używano także mydła wyrabianego z koziego tłuszczu.

Uważano, że mleko rozjaśnia cerę, odżywia ją i zwęża rozszerzone pory (co potwierdza dzisiejsza kosmetologia). Dlatego kąpiel w wodzie zamożne Rzymianki zastępowały często drogą kąpielą w kozim lub oślim mleku; uboższe kobiety zamiast mleka używały serwatki, otrzymywanej przy wyrobie serów. Popularnym tonikiem do twarzy było mleko krowie, a jego lepszym jakościowo zamiennikiem – mleko oślic. O biel skóry swojego ciała dbała np. Sabina Poppea, piękna żona rzymskiego cesarza, Nerona (I wiek n.e.). Mleko od pięciuset oślic zapewniało jej rozkosz kąpiele.

Dlaczego ośle mleko jest takie cenne? Współczesna nauka potwierdza to, o czym wiedziały Rzymianki: wygładza i ujędrnia skórę, nadaje jej elastyczność i miękkość. Mleko w ogóle, a oślic przede wszystkim, wykazuje minimalne działanie alergizujące, gdyż jego skład jest najbardziej zbliżony do mleka kobiet. Zawiera wiele witamin i mikroelementów, nienasycone kwasy tłuszczowe (Omega-3, Omega-6), dzięki czemu odżywia skórę, łagodzi objawy egzem i łuszczycy.



Kleopatra rozślawiła na cały świat kąpiele w oślim mleku

W oślim mleku znajduje się również kwas linolowy, który jest składnikiem ludzkiego sebum (łój skórny – łac. *sebum*) – naturalnego lubrykantu skóry owłosionej i nieowłosionej ssaków, wydzielanego przez gruczoły łojowe. Tworzy na niej ochronną warstwę antybakteryjną i przeciwgrzybiczną. Mleczne lipidy odżywiają skórę i chronią przed promieniowaniem UV. Proteiny z oślego mleka bogate są w aminokwasy, które pobudzają produkcję kolagenu i elastyny w skórze oraz zatrzymują wodę w naskórku.

Cenionym środkiem kosmetycznym w Rzymie było masło, używane nie tylko jako krem do skóry, ale również jako błyszczak nakładany na włosy, aby dodać im blasku. Znano jego właściwości lecznicze, wykorzystywane w celu zwalczania zakażeń skóry oraz łagodzenia oparzeń.

WIEKI ŚREDNIE

Ludzie średniowiecza (V-XV wiek) bardzo dbali o to, by odżywiać się zdrowo. Inna rzecz, że ich przekonania odnośnie do tego, co jest dla zdrowia dobre, w znaczący sposób odbiegały od dzisiejszych standardów. Opierały się bowiem na treściach zawartych w traktatach starożytnych Greków.



Mleczarstwo – drzeworyt, XVIII wiek

Mleko w tym czasie i to, co z niego otrzymywano, było ważnym źródłem białka zwierzęcego, zwłaszcza dla tych, których nie było stać na mięso. Dojono głównie krowy, ale również owce i kozy. W średniowieczu mleka świeżego, przeznaczonego dla dzieci i ludzi chorych, praktycznie jednak nie pito. Przyczyna była bardzo prosta: nie umiano utrzymać go w świeżości. Podstawowymi produktami, jakie otrzymywano z mleka, były: kefir, masło (maślanek) i różnego rodzaju sery (serwatka). Podczas gdy świeże mleko czasami wykorzystywano do gotowania gulaszów w kuchniach ludzi zamożnych, biedacy, oprócz piwa, pili maślanek, serwatkę lub mleko zakwaszone.

Na początku był kryzys

U początku wieków średnich sztuka warzenia serów przeżywała w Europie kryzys, do którego przyczynił się upadek cesarstwa rzymskiego (476 rok). Kilka lat później, w ślad za rozprzestrzeniającym się chrześcijaństwem, zaczęto interesować się nie tylko traktatami rzymskich uczonych, ale także księgami kulinarnymi. Następowo stopniowo odradzało się serowarstwo. Ser stał się powszechniejszym produktem spożywczym, szczególnie wśród chłopstwa; sugeruje się, że stanowił główne źródło białek zwierzęcych wśród niższych warstw społecznych.

Tajniki wyrobiania serów przeniesli do Europy krzyżowcy. Były one pilnie strzeżone w klasztorach (zwłaszcza zakonu cystersów), które stały się głównymi ośrodkami ich produkcji. Receptury większości najpopularniejszych dziś serów stworzyli mnisi żyjący w średniowieczu. Od nazw francuskich opactw pochodzą nazwy bardzo popularnych serów Maroilles i Port Salut. Najważniejszą datą w średniowiecznej historii serowarstwa był rok 1115. Święty Bernard założył wówczas opactwo w Chiaravalle na terenie północnych Włoch. Mnichom z Chiaravalle zawdzięczamy powstanie twardego i kruche ser Grana Padano. Specyficzna lokalizacja Doliny Padańskiej, a także bardzo dobrze rozwinięty system nawadniania pastwisk powodowały, że roślinność mogła być tam zielona przez cały rok. W związku z tym zwierzęta wypasano przez 365 dni w roku, a pozyskiwane od nich mleko było przerabiane m.in. na sery.

Skład skarmianych pasz wpływał na cechy mleka, a specyficzne warunki klimatyczne w różnych rejonach Europy i lokalna tradycja oraz metody produkowania spowodowały powstanie charakterystycznych typów serów. Znały się w większości odmiany spotykane dziś, łącznie z serami pleśniowymi: w Szwajcarii – sery ementalskie, we Francji – roquefort, camembert i brie, we Włoszech – parmezan i mozzarella, w Grecji – feta, w Belgii – romadur i limburski, w Holandii – gouda i edamski, w Anglii – cheddar. Znano również sery zwarowe, na przykład ricotta (miękki, niedojrzewający ser, przypominający twaróg), wytwarzany przez długie gotowanie produktów ubocznych (serwatki), pozostających po produkcji serów podpuszczkowych z mleka koziego, krowiego lub owczego. Sery stały się nie tylko dostępne, ale powszechne, zwłaszcza w późnym średniowieczu. Spożywano je w formie naturalnej, a także w placach i – szczególnie na terenach niemieckojęzycznych – w zupach.



„Mleczarka dojcą krowę w stodole” – obraz Gerarda ter Borchy, XVII wiek

Masło tłuszcz najcenniejszy

Bardzo ważny produkt mleczny – masło – było w drugiej połowie średniowiecza powszechne w Niderlandach i południowej Skandynawii, coraz mocniej specjalizujących się w chowie bydła. Masło dominowało tam jako tłuszcz używany do gotowania. W większości pozostałych krajów podczas przygotowywania posiłków wykorzystywano przede wszystkim oleje lub smalec. Już w XII wieku obficie solone (od 5 do 10%) masło, które w ten sposób skutecznie konserwowano, było przedmiotem handlu i eksportu.

Mleko i jego przetwory stanowiły bazę również dla produktów, będących namiastką dzisiejszych deserów lodowych. Recepturę mrożonego deseru przywiózł z Chin do Włoch w XIII wieku podróżnik Marco Polo. Tak oto w późnym średniowieczu Włochy stały się europejskim centrum produkcji lodów. Z upływem lat nie szcędzono mleka, śmietany, ucieranych z cukrem jajek hojnie dodawanych do lodów.

CZASY NOWOŻYTNE

Historiografia sytuuje tę epokę jako następną po średniowieczu i poprzedzającą wiek XIX. Za jej początek uznaje się najczęściej upadek Konstantynopola (1453 rok) i/lub odkrycie Ameryki przez Krzysztofa Kolumba (1492 rok). Realnymi wyznacznikami przejścia od średniowiecza do nowożytności były m.in.

interesujące nas przemiany kulturowe i techniczne. W czasach nowożytnych, dzięki rozwojowi techniki, możliwe było wprowadzenie wielu innowacji do procesów przetwarzania mleka, głównie w produkcji serów.

Sztukę serowarską zaczęli rozpowszechniać na świecie Holendrzy, którzy pływali statkami wzdłuż zachodniego wybrzeża Afryki, m.in. do Indii. Kupcy z Niderlandów handlowali wówczas niemal z całym światem, zakładali fabryki, w których m.in. wytwarzali sery. Świadczy o tym np. odkryta w Kapsztadzie XVII-wieczna holenderska serownia.

Podobnie jak w średniowieczu, w czasach nowożytnych największy wpływ na rozwój przemysłu serowarskiego mieli mnisi, m.in. francuscy benedyktyni, wytwórcy słynnego sera munster, produkowanego do dziś z mleka krowiego, na podstawie dawnych receptur. Wiele serów, które obecnie dobrze znamy, np. włoski parmezan, powstało w wiekach średnich oraz w dobie renesansu.

Począwszy od 1700 roku można mówić o naukowej technologii przekształcania mleka w ser, na którą miał wpływ przede wszystkim postęp w dziedzinie mikrobiologii. Podwaliny stworzyło wynalezienie mikroskopu przez holendra Antoniego van Leeuwenhoeka (1632-1723). Dzięki temu mógł on obserwować mikroorganizmy. Pozwoliło to na opracowanie

metod, które przyczyniły się do określenia i unieszkodliwienia bakterii oraz drobnoustrojów szkodliwych oddziałujących na zdrowie człowieka.

Sery w złotych czasach

XVIII i XIX wiek to złote czasy serowarstwa. Sztuka warzenia serów przeżywała rozkwit, zwłaszcza we Francji. W latach 1751-1780 powstała *Wielka encyklopedia francuska*, której autorami byli Denis Diderot i Jean le Rond d'Alembert, przedstawiciele epoki oświecenia. *Encyklopedia* odzwierciedlała stan ówczesnej wiedzy ogólnej. Opracowano i zamieszczono w niej m.in. szczegółowy opis produkcji sera oraz potrzebnych do tego narzędzi, np. miedzianych kotłów i nachylonych drewnianych stołów, na których formowano i odciskano ser z serwatki. Są one używane również dziś, ponieważ podane w *Encyklopedii* informacje, dotyczące produkcji serów, nie straciły na aktualności.

Istotny rozwój przemysłu mleczarskiego nastąpił w XIX wieku, w ślad za ogólnym postępem technicznym. Największy wpływ na to, jakie gatunki sera spożywamy współcześnie, mieli Niemcy, Holendrzy i Szwajcarzy. Przemysłową produkcję serów Helweci uruchomili w roku 1815. W USA, 36 lat później, pionierem w tej dziedzinie był Jesse Williams, który w 1851 roku zbudował przetwórnę mleka w Oneida County w stanie Nowy Jork, do której surowiec dostarczany był z całej okolicy. Wyrabianie sera odbywało się na nowoczesnej w owym czasie linii technologicznej. Inicjatywa Williamsa zrewolucjonizowała wkrótce przemysł serowarski w Stanach Zjednoczonych.

Niebawem pojawiły się w Europie organizacje mleczarskie. Jedną z pierwszych był Alpejski Związek Mleczarni, założony w 1863 roku w Szwajcarii. Rok później powstało za oceanem Stowarzyszenie Producentów Serów Stanu Nowy Jork, którego prezydentem został syn Williamsa – George. Stosunkowo wcześniej rozpowszechniły się spółdzielcze związki mleczarskie w Anglii, Danii, Holandii i w Niemczech, znacznie przyczyniając się do rozwoju mleczarstwa w tych krajach. W 1903 roku poszczególne organizacje zjednoczyły się, tworząc Międzynarodową Federację Mleczarską.

W 1855 roku opracowano pierwszą procedurę wytwarzania mleka w proszku. Koncepcję suszenia natryskowego opatentował Samuel Percy. Inna metoda (stosowana do dzisiaj), polegająca na suszeniu rozpyłowym, została zarejestrowana w 1872 roku w Stanach Zjednoczonych. Produkcja mleka w proszku na skalę przemysłową nastąpiła jednak dopiero w latach 20. XX wieku.

Na chłodno

Niewątpliwie bardzo istotny wpływ na rozwój branży mleczarskiej miało wynalezienie chłodziarki. Próby zbudowania tego typu urządzenia były podejmowane z różnym skutkiem od początku XIX wieku. Komu przyznać pierwszeństwo wśród konstruktorów trudno powiedzieć, gdyż działali oni mniej więcej w tym samym czasie i niezależnie od siebie. Jednym z nich był Australijczyk James Harrison, drukarz z zawodu. Zauważył on, że używany do oczyszczania czcionek drukarskich eter, silnie parując, ochładza je. Wykorzystał to zjawisko w 1862 roku do opracowania linii chłodniczej, a następnie w celu skonstruowania instalacji schładzającej dla browaru Bendigo w stanie Wiktorii w Australii. Tak oto powstała rodzina chłodziarek, które nazywamy absorpcyjnymi. W literaturze można spotkać informację, że wynalazcą chłodziarki jest bawarski inżynier Carl von Linde, który w 1871 roku zastosował system chłodzenia w browarze Spaten w Monachium. Nie była to klasyczna lodówka. Łódь wytworzony w tej maszynie



„Ubijanie masła” – obraz Ralpa Hedleya, 1897 rok

formowano w bloki i rozwożono do odbiorców, wśród których były zakłady mleczarskie. Od tej chwili możemy mówić o przełomie, jeśli chodzi o przechowywanie mleka i jego przetworów.

Rewolucyjna zmiana w dystrybucji mleka nastąpiła w 1864 roku w Anglii. Oto firma Express County Milk Supply Company założona przez George’a Barhama, zaczęła dowozić do Londynu pociągami ekspresowymi mleko w butelkach. Ten bardzo praktyczny sposób sprzedaży zaoferowało klientom, w 1877 roku również nowojorskie przedsiębiorstwo Dairy Company. Siedem lat później opracowane zostało nawet typowe szkło do mleka, o określonej jakości i kształcie, według pomysłu wynalazcy z Nowego Jorku – Hervey’a Thatchera.

Odkrycie Pasteura

Uczonym, którego badania miały wpływ na wydłużenie czasu przechowywania mleka oraz ograniczenia występowania i rozwoju bakterii, był Ludwik Pasteur. Dowiódł on w 1857 roku, że fermentacja mleka zależy od drobnoustrojów, nazwanych przez niego *ferment* lub *levure lactique*. Nie wydzielił jednak czystej kultury bakterii mlekowych. Uczynił to 20 lat później Joseph Lister, izolując *Bacterium lactis*, a w 1884 roku Ferdinand Hueppe wyodrębnił *Bacillus acidi lactici*. Pasteur uznał, że skoro zarazki wywołują choroby, to możliwe jest zapobieganie zachorowaniom przez udaremnienie przeniknięcia (np. podczas jedzenia) mikroorganizmów do ciała człowieka. Skutecznym sposobem na ograniczenie występowania drobnoustrojów chorobotwórczych, a jednocześnie utrzymanie wartości odżywczych i smaku żywności stało się podgrzewanie produktów spożywczych do temperatury powyżej 60°C (jednak nie więcej niż 100°C), w której mikroorganizmy giną. Pasteurowi zawdzięczamy dokładny opis fermentacji, którego współautorem był chemik Justus von Liebig. Obaj uczeni wykazali, że fermentację wywołują drobnoustroje, które zostają unicestwione podczas obróbki termicznej i w ten sposób odbywać się może konserwowanie żywności. Proces ten nazywany jest pasteryzacją, stosowaną z powodzeniem m.in. w serowarstwie. Metoda okazała się przełomowa w eliminowaniu infekcji wywołanych przez zakażone mleko, pozwoliła na zminimalizowanie strat powodowanych przez kwaśnienie wyrobów.

Po raz pierwszy pasteryzację mleka przeprowadził, zaproszony przez Pasteura do Francji, rosyjski mikrobiolog i zoolog, późniejszy noblista, Ilja Miecznikow (1845-1916), który w książce *Zarysy filozofii optymistycznej* dokładnie opisał bakterie mlekowe: *Latem mleko łatwo kwasi się i wiele pokarmów bogatych jest w kwas mlekowy, lasecznik może osiedlać się w kiszki człowieka oraz: z różnemi pokarmami poddanemi fermentacji mlekowej i spożywanymi w stanie surowym (kwaśne mleko, kefir, kapusta, ogórki) ludzie wprowadzili do swego kanału pokarmowego ilości olbrzymie mikrobów mlekowych, które mogą tam także rozmnażać się. Miecznikow uważał, że obecność odpowiednio wysokiej liczby bakterii mlekowych w przewodzie pokarmowym człowieka korzystnie oddziałuje na zdrowie. Wykazał, że niektóre bakterie sprzyjają, a inne hamują rozwój *Vibrio cholerae*.*

Ponadto propagował spożywanie produktów zawierających pałeczki kwasu mlekowego (obserwował wieśniaków rosyjskich i bułgarskich, których codziennym napojem był/jest jogurt). Na podstawie opisów Miecznikowa zaczęto stosować szczepionki serowarskie. Współcześnie używane szczepionki są kontynuacją prac tego znakomitego mikrobiologa. Dzięki niemu wiemy, jak wygląda proces chemiczny wytwarzania sera, a to pozwala unikać mnóstwa błędów przy jego produkcji.

Skąd wziąć podpuszczkę?

Wybitnym fizykiem, który na trwałe zapisał się w historii nauki, był Irlandczyk John Tyndall (1820-1893). Mniej znane są natomiast jego osiągnięcia jako bakteriologa, który opracował metodę produkowania na dużą skalę podpuszczki naturalnej (inaczej: rennina, chymozyna), czyli enzymu trawiennego, znajdującego się w dużych ilościach w słuźowce żołądka cielęcego, rzadziej jagnięcego. Podpuszczkę przygotowywano z żołądków kilkunastu cieląt i jagniąt. Oprócz enzymów trawiennych żołądki zawierały mleko z siarą. Serowarzy odsączały mleko, czyścili żołądek, po czym ponownie wlewali je do żołądka i zawiązywali. Rozpoczął się proces dojrzewania. Czasem do mleka dodawano trochę startego sera, dzięki czemu uzyskiwano równocześnie podpuszczkę i kultury bakterii serowarskich. W mleczarstwie podpuszczka cielęca używana jest do dziś.

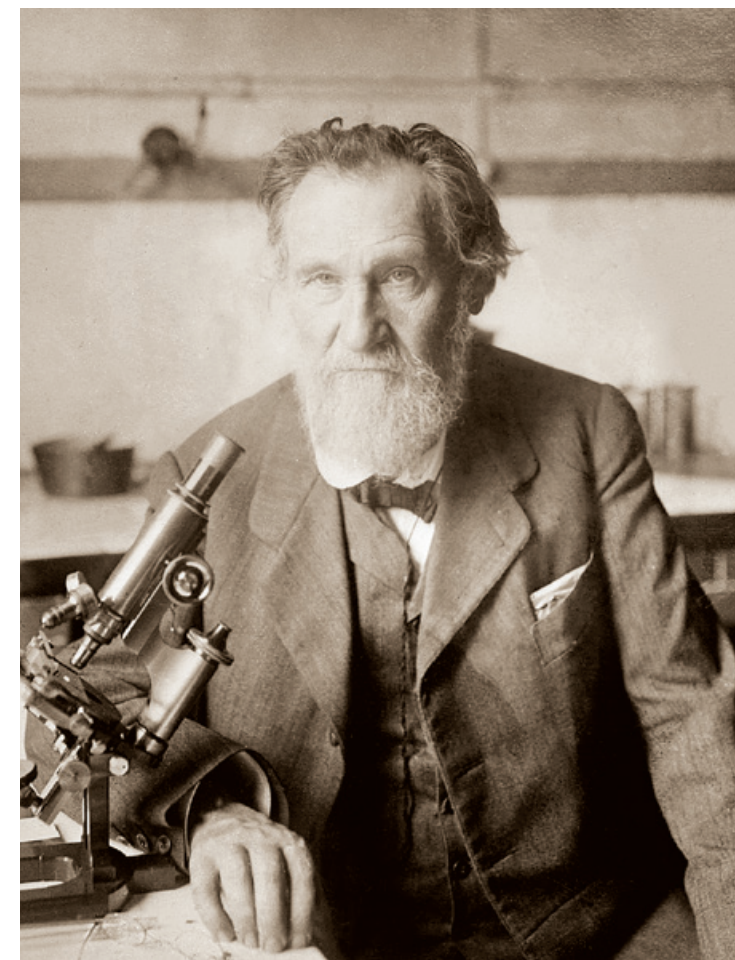


Ludwik Pasteur podczas badań w swojej pracowni

Istnieją także podpuszczki roślinne, znajdujące się w niektórych sokach i tkankach roślin oraz grzybów. Od czasów antycznych znaną substancją, wywołującą proces ścinania się mleka, jest wspomniany sok figowy. Podobne właściwości ma wyciąg z przytuli właściwej (*Galium verum*), z pokrzywy (*Urtica dioica* L.) czy z karczocha (*Cynara scolymus*). Inną rośliną, której używano jako podpuszczki, jest mięsożerny tustosz, w północnej Europie nazywany serowym kwiatem. Wieść głosi, że karmiono nim krowy i mleko samo koagulowało po trzech godzinach. Obecnie w użyciu znajdują się również podpuszczki syntetyczne.

Wirujące mleko

W drugiej połowie XIX wieku, kiedy znano już metody poprawiające jakość mleka i wydłużające czas jego przechowywania, dużym osiągnięciem było zastosowanie urządzenia do separacji tłuszczu z mleka pełnego. W dniu 18 kwietnia 1877 roku niemieckie czasopismo *Milch-Zeitung* poinformowało, że zostało wymyślone urządzenie – oddzielające od mleka śmietanę – którego zasadniczą część stanowił wirujący bęben. Po zatrzymaniu maszyny, śmietana unosiła się na powierzchni mleka odtłuszczonego, co umożliwiało jej zebranie. Po niespełna dwóch latach od tego zdarzenia, 15 stycznia 1879 roku, został po raz pierwszy zademonstrowany wynalazek (skonstruowany i opatentowany w 1878 roku) szwedzkiego inżyniera, konstruktora i przemysłowca, Gustafa de Laval (1845-1913).



Ilja Miecznikow – twórca procesu chemicznego wytwarzania serów

To był separator odśrodkowy pracujący w sposób ciągły, pierwsza na świecie wirówka do mleka. Maszyna była podobna do bębna, który obraca się napędzany silnikiem poprzez pas transmisyjny i krążek linowy. Siła odśrodkowa oddzielała śmietankę, która z powierzchni mleka specjalnym przewodem, spływała do naczynia zbiorczego. W osobnym naczyniu gromadzone było odtłuszczone mleko.

Gustaf de Laval, pracując w Kloster Ironworks w Dalecarlii, znaczącym ośrodku inżynierii mechanicznej, posiadając różne umiejętności techniczne, był autorem licznych wynalazków, m.in. aparatu udojowego oraz miniserwisu przerobu mleka. W 1894 roku AB Separator (firma założona przez de Laval) kupił gospodarstwo doświadczalne Hamra Farm w Tumbie, niedaleko Sztokholmu. Wkrótce stało się ono centrum testowania i demonstrowania nowych urządzeń dla



Gustaf de Laval

mleczarstwa. Tam w 1898 roku, powstała pierwsza fabryka produkująca separatory (wirówki), a trzy lata później zbudowano dużą oborę, w której mleko poddawane było wstępnemu przetworzeniu (wirowanie, przechowywanie).

Wirówki ulepszył w 1888 roku Freiherr von Bechtolsheim, który – w celu zwiększenia wydajności tych urządzeń – opatentował użycie tarcz stożkowych. Patent został przejęty przez szwedzką firmę, która częściowo należała do Gustafa de Laval. Skuteczniejsze oddzielanie tłuszczu od mleka wpłynęło nie tylko na ilość pozyskiwanej śmietanki i masła, ale także na ich jakość i strukturę. Poza tym znacznie skrócił się czas produkcji. Był to jeden z czynników, który wpłynął na zwiększenie podaży i konsumpcji masła, które dotychczas otrzymywano przez zbieranie tłustego kremu z powierzchni mleka.



Wirówka separująca tłuszcz z mleka pełnego

W tradycyjny sposób, znany od stuleci, masło wyrabiano ręcznie w maselnicy, która składała się z:

- konwi (wysokie, lekko zbieżne ku górze naczynie z drewnianych klepek, opasanych najczęściej trzema obręczami);
- nadstawki (inaczej wierznik, wykonana również z drewnianych klepek, miała kształt odwróconego ściętego stożka i była opasana dwiema obręczami; obręcze w starszych konstrukcjach były z drewna leszczynowego, w nowszych – stalowe; w połowie wysokości znajdowało się dno (pozioma przegroda) z otworem, przez który przechodził wałek bijaka; nadstawkę nakładano na wałek bijaka i wciskano w górną część konwi);
- bijaka (drewniany wałek, przechodzący przez nadstawkę, zakończony u dołu drewnianym krążkiem, dopasowanym do średnicy wewnętrznej konwi; w krążku znajdowało się od kilku do kilkunastu otworów o średnicy ok. 10-20 mm);
- jaszczki (półkulista pokrywka o średnicy ok. 10 cm, która nakładana na wałek bijaka, opierała się na denku nadstawki i zapobiegała rozpryskiwaniu się śmietany, a później maślanek; zgarniała śmietanę zbierającą się na wałku bijaka; jaszczki wykonany był z jednego kawałka drewna, wewnątrz był półkulisty, na zewnątrz miał często ozdobne garbiki i rowki).

Do dolnej części maselnicy wlewało się mleko, następnie do konwi wkładano bijak, na który nakładano i wciskano w konew nadstawkę i zamykano jaszczką. Wyrabianie masła polegało na mieszaniu śmietany przez unoszenie i opuszczanie tłuszczu, aż do dna maselnicy, w wyniku czego dochodziło do

łączenia się kulek tłuszczu i wytworzenia grudek masła. Zbieranie się na jaszczce drobnych grudek było sygnałem, że należy skrócić ruchy bijakiem. Nie mógł on teraz mieszać maślanek, gdyż następowało rozbijanie utworzonych już grudek masła. W tej fazie chodziło o zbijanie drobnych grudek w większe bryły. Końcowym etapem wyrabiania masła było wyłowienie bryłek przy pomocy drewnianej łyżki i łączenie ich w całość. Bryłę tę należało jeszcze przez pewien czas wyrobić, tzn. zanurzoną w zimnej wodzie ugniatać łyżką, w celu wyciśnięcia resztek maślanek, a następnie uformować ośkę. Do wyrabiania większej ilości masła służyły specjalne beczki, nazywane maślnicami lub maśnicami. Stosowano dwie konstrukcje: 1. nieruchomą beczkę drewnianą z umieszczonym w niej mieszadłem, napędzanym korbą; 2. obrotową beczkę ułożyskowaną na specjalnej podstawie.

Uczeni w sukurs praktykom

Równolegle z postępem technicznym rozwijały się badania naukowe. W 1888 roku Emil Christian Hansen (1842-1909), duński botanik, mikrobiolog, badacz fermentacji alkoholowej opisał sposób otrzymywania czystych kultur drożdży, tzw. szlachetnych. Jego prace nad fermentacją miały podstawowe znaczenie dla związanej z nią wytwórczości przemysłowej, m.in. przy produkcji sera z wykorzystaniem kultur fermentacji laktozy w mleku. Hansen stopniowo usprawniał ten proces i uzyskał produkt o wysokiej, powtarzalnej jakości. Użycie kwasu mlekowego do korygowania kwasowości mleka podczas wyrobu serów, stanowiło kolejny, radykalny przełom w ich produkcji. Przez zakwaszenie śmietanki można było odpowiednio zwiększyć kwasowość śmietany i zatrzymanej w maśle maślanek, a przez to wpłynąć hamująco na rozwój niepożądanego mikroflory. Oprócz sera i masła, znacznie rozwinęła się w tym czasie również produkcja skondensowanego mleka z dodatkiem cukru.

Do podniesienia jakości mleka spożywczego w handlu przyczynił się amerykański agrochemik Stephen Moulton Babcock (1843-1931), który w 1890 roku opracował prostą i taną metodę (tzw. test Babcocka), dzięki której możliwe było oznaczenie zawartości tłuszczu w mleku. O doniosłości i znaczeniu tego odkrycia niechaj świadczą słowa Williama Hoarda, gubernatora stanu Wisconsin, który stwierdził, że nigdy nie udało się Pismu Świętemu nawrócić tylu ludzi na uczciwą drogę, co próbie Babcocka, która zmusza farmerów do prowadzenia uczciwego handlu mlekiem. Metoda była bardzo

przydatna do jego wyceny i kontroli ewentualnych nadużyć. Wynalazku Babcock nie opatentował, rezygnując z ogromnych korzyści finansowych. Innym polem jego badań było żywienie bydła. Zauważył, że mleko może się różnić w zależności od tego, co krowy zjadają. Przyjął więc założenie, że w paszy znajdują się, obok składników podstawowych (białka, węglowodany, tłuszcze), także nieznanne wcześniej substancje, występujące w minimalnych ilościach. W ten sposób Babcock przyczynił się do zwrócenia uwagi na rolę witamin w żywieniu. Wraz z bakteriologiem Harrym L. Russellem (1866-1954), który udoskonalił pasteryzację mleka oraz prowadził badania tuberkulinowe krów, Babcock opracował w 1900 roku proces utwardzania sera na zimno. Ta metoda poprawiała jakość serów i dlatego szybko znalazła uznanie w przemyśle mleczarskim.



Reklama pierwszej na świecie wirówki do mleka

Postęp mikrobiologii w produkcji sera pozwolił na wyodrębnienie i analizę mikroorganizmów obecnych w mleku oraz podpuszczki. Naukowo potwierdzono, że oprócz niektórych szkodliwych gatunków, istnieje mikroflora sprzyjająca produkcji serów i odpowiedzialna za pożądane kierunki fermentacji. Postęp w technice i nauce o mleczarstwie u progu XX wieku oraz sztuka wytwarzania serów, wyspecjalizowany przemysł, przyczyniły się do poprawy rentowności produkcji i stałego utrzymywania jakości wyrobów mleczarskich.

ROZKWIAT MLECZARSTWA W XX WIEKU

W XX stuleciu – w ślad za osiągnięciami w dziedzinie nauki, pojawieniem się nowych wynalazków i udoskonaleniem dotychczasowych, nastąpił dalszy rozwój przemysłu mleczarskiego. Nowinki techniczne oraz sposoby wytwarzania żywności, w tym mleka i jego przetworów, pokazano na pierwszych targach rolniczych, które odbyły się w 1903 roku w Hamra Farm. Coraz powszechniejsze stawało się pojęcie mleka spożywczego, które zaczynało stanowić atrakcyjny produkt, z uwagi na stosunkowo prostą technologię produkcji i wykorzystanie wszystkich składników surowca.

Nadchodzi nowe

Przedmiotem troski stała się jakość mleka uwzględniająca czynniki mające wpływ na poprawę jej stanu. Powstały nowoczesne linie do przerobu mleka, nowe produkty, nowe metody pakowania oraz dystrybucji. W tym czasie (1907 rok) zaczęła się również nowożytna historia jogurtu. Podczas procesu jego powstawania zahamowany zostaje rozwój szkodliwych bakterii, powodujących psucie się żywności. Dlatego jogurtem konserwowano np. mięso podczas upałów. Bakterie sprawiają też, że jogurt staje się łatwiej strawny niż mleko. Stąd pojawienie się w handlu mlecznych produktów dietetycznych. Pierwszym było mleko, do którego wprowadzono bakterie *Lactobacillus acidophilus*. Przemysłowa produkcja szczepionek jogurtowych w Europie prowadzona była już w latach 20. XX wieku. W roku 1934 Zakłady Mleczarskie K. Henneberg w Warszawie zaproponowały uzupełnienie tym szczepem mikroflory jogurtowej. Z kolei Minoru Shirota (1899–1982), japoński lekarz i mikrobiolog z Uniwersytetu Medycznego w Kyoto, wyizolował szczep *Lactobacillus casei* – nazwany później szczepem Shirota. Szczep ten zastosowano do produkcji fermentowanego napoju mlecznego o nazwie Yakult, wprowadzonego na rynek japoński w 1935 roku. Kryterium izolacji szczepu była aktywność antagonistyczna w stosunku do mikroorganizmów chorobotwórczych. Shirota był zdania, że spożycie tych bakterii będzie zapobiegało śmiertelnościom niekiedy infekcjom jelitowym, szczególnie u dzieci.

Postęp technologiczny zaowocował licznymi udoskonaleniami. Mleko, które przez setki lat rozlewano do otwartych pojemników np. dzbanów i kanek, obecnie trafiało do handlu w szklanych butelkach. Miało to zalety, ale również wady: wyższe koszty transportu opakowań szklanych oraz ich wrażliwość na uszkodzenia, duża powierzchnia magazynowania, odzyskiwanie i mycie butelek w celu ich powtórnego użycia. Dlatego poszukiwano nowych rozwiązań

i rychło je znaleziono. Nie były one od razu doskonałe, lecz kierunek okazał się słuszny. Oto w 1906 roku pojawiły się w San Francisco i Los Angeles kartonowe opakowania na mleko, pokryte parafiną. Niestety, zapewnienie szczelności na zgięciach i złączeniach kartonu było trudne do osiągnięcia. Ale ziarno zostało rzucone. Z 1908 roku pochodzą informacje o kartonach, używanych do przewozu płynów na skalę przemysłową. John van Wormer, właściciel fabryki zabawek z Toledo w stanie Ohio, opatentował w 1911 roku, kartonowe opakowanie, przeznaczone do dystrybucji mleka. Interesującym szczegółem wynalazku był korek umieszczony w pustym pojemniku. Podczas napełniania zatyczka unosiła się do góry, mogła być uchwycona i zamknięta otwór. Kolejnym krokiem na drodze ku lepszym, wygodniejszym opakowaniom były papierowe butelki (patenty W. Giessemanna i Ch. Crista z 1912 i 1913 roku) oraz woskowane pojemniki w kształcie stożka.

W kartonie znaczy taniej

Jednak dotychczasowe pomysły wynalazców nie zaspokajały ani potrzeb, ani oczekiwań zarówno producentów, jak i konsumentów. Miało się to zmienić za przyczyną J. van Wormera, który w 1915 roku otrzymał amerykański patent na kartonową butelkę do mleka. Nazwał ją Pure-Pak. Nowe opakowanie znalazło powszechne zastosowanie



USA, 1939 rok



Mleczarz z Nowego Orleanu, 1903 rok

na rynku dopiero... w 1932 roku. Kluczową cechą tego pojemnika było to, że składano, klejono i uszczelniano go w mleczarni. To zapewniało oszczędności związane z dostawą i magazynowaniem, w porównaniu z dotychczas stosowanymi, głównie szklanymi butelkami. Wielkim wyzwaniem było zaprojektowanie maszyn, które miały wykonać w zakładzie mleczarskim wszystkie czynności poprzedzające ekspedycję towaru.

Mimo pojawienia się kartonów Pure-Pak, jeszcze przez lata używane były równolegle opakowania szklane. W hutach starano się udoskonalić masę szklaną, nadając jej odpowiednie parametry. W 1914 roku wprowadzono w Szwecji aluminiowe kapsle do zamykania butelek z mlekiem. Z biegiem lat kapsle upowszechniły się na całym świecie: srebrne, czerwone, niebieskie, żółte lub w paski – w zależności od zawartości tłuszczu i rodzaju produktu. Nowością na rynku, w 1920



Kartonowe opakowania do mleka zostały opatentowane w 1911 roku



Czerwiec 1939 roku – ogłoszony był w Stanach Zjednoczonych miesiącem nabiału

roku, były piaskowane (matowe) butelki na mleko i śmietanę, niekiedy z wytłoczoną nazwą mleczarni.

Maślany interes

Już pod koniec XIX wieku zaczęto w mleczarniach wyodrębniać działy zwane maślarniami, w których wytwarzane było masło na skalę przemysłową. Dopiero jednak w okresie międzywojennym XX wieku zbudowano pierwsze linie technologiczne do ciągłej produkcji masła, w których poszczególne czynności wykonywane były w mniej lub bardziej zautomatyzowany sposób. Proces produkcji masła obejmuje kolejno: otrzymywanie śmietany przez odtłuszczenie mleka w wirówkach, pasteryzację, chłodzenie i ukwaszanie (tzw. biologiczne dojrzewanie), zmaślanie w masielnicach, płukanie i wygniatanie. W przemyśle stosowano duże, kilkumetrowe maselnice w kształcie walca, napędzane silnikiem elektrycznym.■



Znakowanie sera Grana Padano



Studenci mleczarstwa, USA, 1902 rok



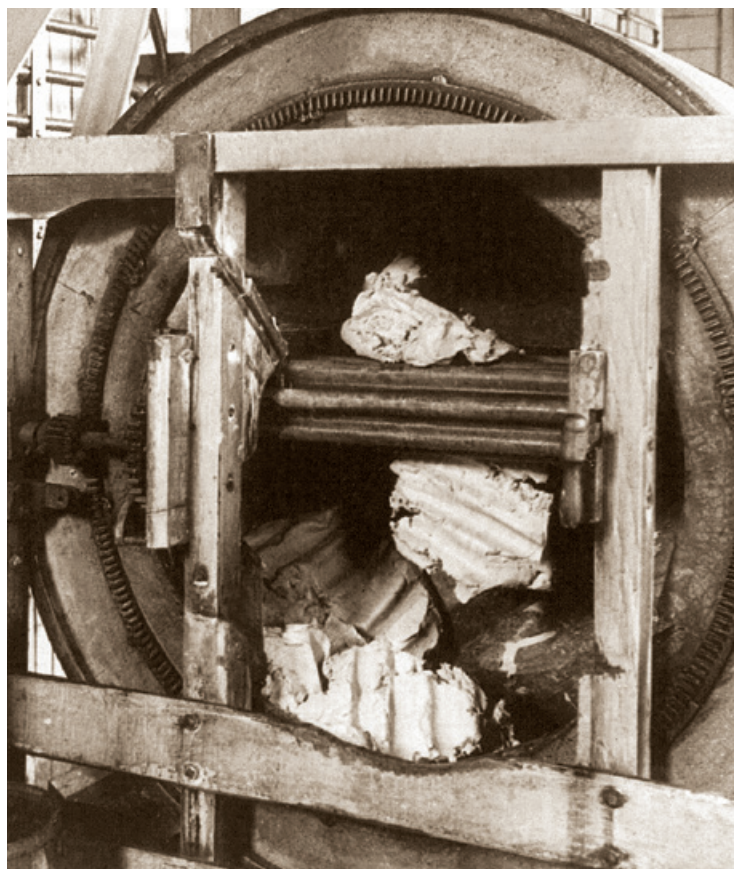
Uczniowie szkoły mlecarskiej w trakcie odbioru mleka, USA, początek XX wieku



Studenci nauk rolniczych w Hampton Institut, Wirginia, 1900 rok



Pracownia uniwersyteckiego Zakładu Mleczarskiego w New Hampshire, 1922 rok



Maszynowe wyrabianie masła w amerykańskiej mleczarni



Maślarnie już pod koniec XIX wieku zaczęły produkcję masła na skalę przemysłową



Masło na wagę w sklepach pakowane było do małych drewnianych beczek



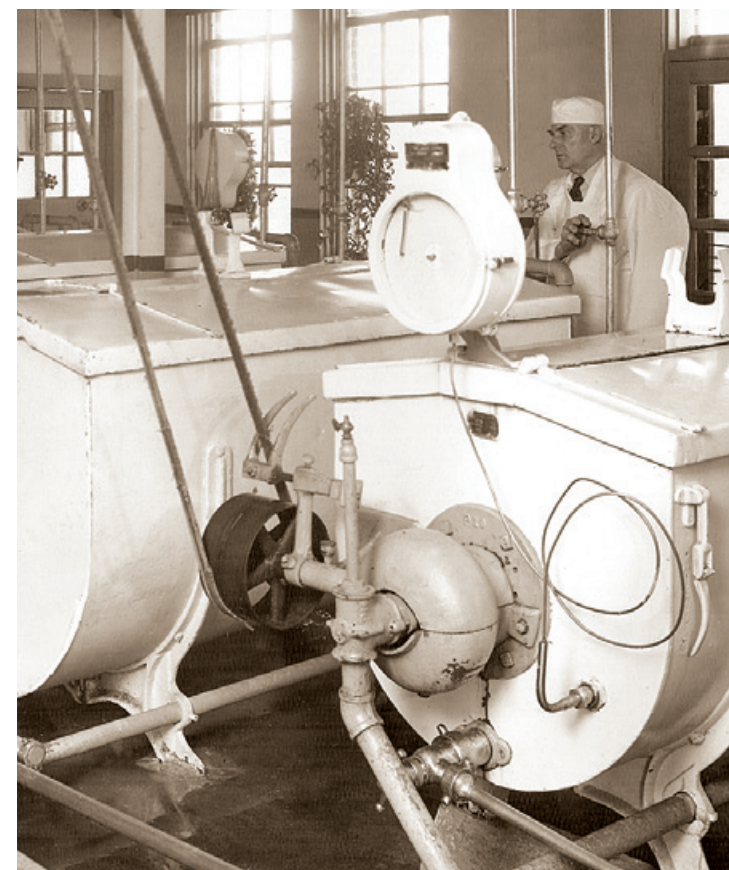
Mniejsze porcje masła można było kupić w jednofuntowych paczkach



Ważenie skrzepu do produkcji sera, Tillamook, Oregon, 1941 rok



Taśma produkcyjna służąca do butelkowania mleka



Hala pasteryzacji mleka, USA, początek XX wieku



Ręczne wyciskanie sera twarogowego, Tillamook, Oregon, 1941 rok



Fabryka serów, Palestyna, 1939 rok





Publiczne dojenie krowy przed Kapitołem w Waszyngtonie, USA



Test kwasowości skrzepu w fabryce sera Tillamook, Oregon, 1941 rok



Politycy degustujący ser szwajcarski, Waszyngton, 1938 rok



Litr mleka waży ok. 96 dag



Ważenie sera w jednej z wytwórni, Nowy Jork, 1937 rok



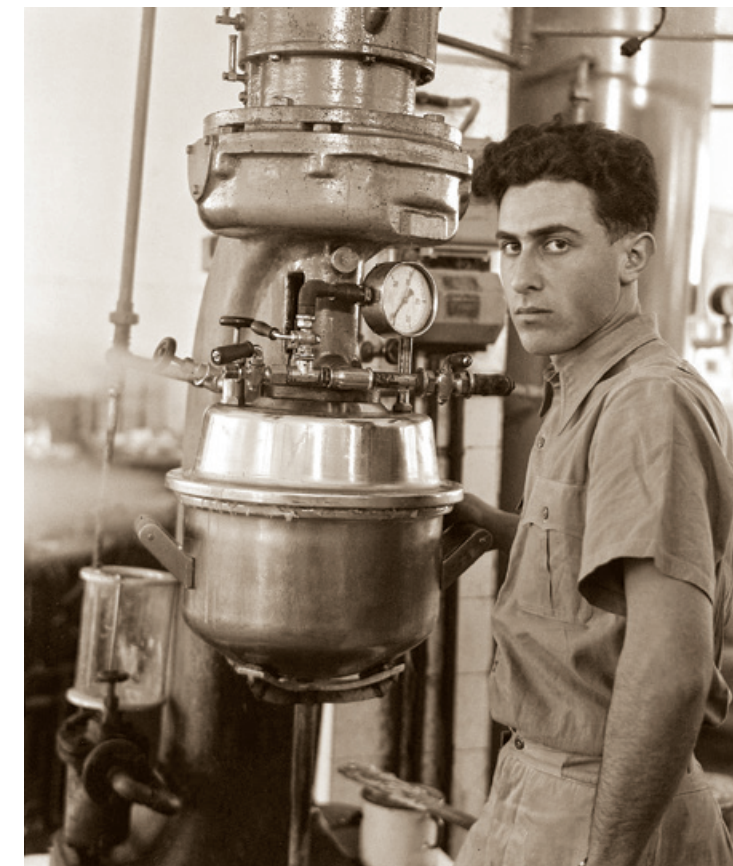
Sklep z produktami nabiałowymi, Nowy Jork, 1938 rok



Biuro Przemysłu Mleczarskiego w Amerykańskim Departamencie Rolnictwa, 1939 rok – badania nad śmietaną



Pasteryzacja śmietanki, Spółdzielnia Mleczarska w Sheldon, 1941 rok



Wyciskanie twarogu, fabryka Tillamook, Oregon, 1941 rok