

Данас мљекара откупљује — искључиво преко задруга — око 16.000 лит. млијека на дан. Прегежити дио млијека пристиже из словенских задружних мљекара Илирска Бистрица, Хрушевје и Поднанос, а мањи дио из ближе околице и Горског Котара. Управа мљекаре сматра, да ће већ до године досећи промет од 20.000 лит. на дан чиме би уједно био искориштен планирани капацитет мљекаре.

Досад је мљекара продавала око 13.000 литара пастеризираниог млијека и 3000 лит. јогурта на дан. Прије отворања млијеко се је распачавало — као и јогурт — у кантама, а од 28. VII. расподјелује се све млијеко за широку потрошњу у боцама. У граду се млијеко распачава преко 40 мљекарница, које су од 1. V. 1954. у саставу подuzeћа „Мљекарна“, док су прије припадале мљекари.

Почетком године 1952. (7. I.) мљекара је отворила први узорни млијечни ресторан у Риједи („Славница“), а слиједеће године још један („Рјечина“). Оба су ресторана 1. I. 1956. издвојена из састава мљекаре па до данас послују као самостална подuzeћа. Млијеком и млијечним производима опскрбују их „Централна мљекара“.

Треба нарочито истакнути, да је ријечка — за разлику од наших осталих конзумних мљекара — пословала увијек рентабилно, без губитака и без дотација.

Пуштањем у погон мљекаре у Риједи створена је могућност да се и овај велики потрошачки центар на сувремени начин опскрби млијеком. Честитајући радном колективу на постигнутим радним побједама желимо му и убудуће сталан напредак и даљење успјехе у раду „за добробит дјеце у Југославији“ како је то истакнуто и на опреми коју је даровао УНИЦЕФ.

Др. Димитрије Сабадош, Загреб

КУЛТИВАЦИОНИ СУПСТРАТИ ЗА ЧИСТЕ КУЛТУРЕ *STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS* И *THERMOBACTERIUM HELVETICUM*

Прве чисте културе у мљекарству употребљене су у Данској код производње маслаца. Године 1888. их је Сторх почео препоручивати за зрење сировог врхња, а 1890. г. их је у први пут примијенио и у производњу маслаца из пастеризираниог врхња. Истовремено су се тим питањем бавили у Њемачкој Weigmann а у УСА Conn (9).

Према О. Laxi (11) осамдесетих година прошлог стољећа Voeckel у Холандији употребљава „закис“ код израде сира. Године 1894. Winkler, а нешто касније Maze додају чисте културе племенитих плијесни код сирења camemberta.

У производњи ементалца постављају се темељи чистих култура истраживањима Е. Freudreicha између 1890. и 1898. год. На основу њих Orla-Jensen претпоставља да су штапинасте бактерије млијечно-киселог врења из ементалца (за које је Freudreich тада доказао да су оне узрочници зрења тврдих сирева, а не Duclauxovi Tyrothrix) (5) идентичне с „млијечно-киселинским штапињима“ (7), које је и он сам нашао 1897. год. у „природном сирилу“, што су га у Баварској употребљавали придиом производње ементалца. Orla-Jensen год. 1906. (14) проводи покусе с чистим културама *Bacillus casei epsilon* (*Tbm. helveticum*) и с чистом културом једног термофилног стрептокока, а Thöni сарадник Freudreicha и Orla-Jensena, пратећи та истраживања, као и на основу сво-

јих властитих налаза у микрофлори сиришта и сирила (21), почиње 1907. год. (4) препоручивати и примењивати посебну чисту културу за припремање сирила за ементалац. Године 1910. Швицарци Burri и Kärstelner уводе сличну, т. зв. „сирарску културу“ (KK) у широку праксу код производње ементалца.

У Италији су године 1903. у Трену код Милана примењивањем чистих култура почели израђивати пармезан с таквим успјехом, да су год. 1905, основали задружни лабораториј за припрему чистих култура (10.)

Након ових почетака употребе чистих култура у масларству и сирарству, који су се у напредним мљкарским земљама дешавали прије скоро седам деценија, развила се је у мљкарству као посебна наука мљкарска микробиологија. Захваљујући радовима многобројних истраживача, проучени су многи фактори који су важни за развој разних корисних бактерија, чије се чисте културе употребљавају у производњи маслаца, многобројних сирева, јогурта, кефира и т. д. Установљено је да без употребе чистих култура и без њихове правилне припреме, за што је потребан опсежнији увид у тај важан проблем, нема сигурности у квалитети млијечних производа. Како без сигурности и без квалитете нема ни говора о напредном и рентабилном мљкарству, то је наша неопходна потреба подузимање свих мјера, које могу допринијети бржој реализацији тога циља у нашем мљкарству.

Као примјер за приказ развоја примјене чистих култура и дуготрајних настојања на њиховом усавршавању, те као доказ да нема шаблоне и произвољности, може нам најбоље послужити упознавање с питањем избора супстрата за узгој ементалских чистих култура *Str. thermophilus* и *Tm. helveticum*. Разматрање овог питања омогућује нам уједно упоређење с нашим стањем.

Врсте чистих култура према супстратима за култивацију

Према супстрату за узгој термофилних ементалских бактерија млијечно-киселог врења за сиреве у типу ементалца разликујемо културе: I. са сириштем и II. без сиришта.

I. Културе са сириштем

Сирило, боље рећи т. зв. природно сирило, било је први облик културе бактерија млијечно-киселог врења, којим се је у ементалац уносило потребне микроорганизме. Швицарци, dr. W. Thomann, директор Мљкарске школе у Rütli—Zollikofen, и prof. dr. E. Zollikoffer, предстојник Завода за мљкарство на пољопривредном факултету у Цириху, веле (20): „Кад ементалски сирар говори о сирилу, тада он под тим разумјева исто тако дјеловање сиришног ензима, као и дјеловање бактеријске флоре, која се додаје сирилом.“ Дакако да се ту мисли на данашњег швицарског сирара, док су некадашњи, који су примењивали искључиво „природно сирило“, знали само толико, да сиреве са сирилом, које су припремили екстрахирањем сиришта у сирutki или бистреној сирutki, даје боље сиреве него с помоћу сирила добивеног држањем сиришта у води.

Проматрајући „природно сирило“ као културу бактерија, нас занима да се оно припрема држањем сиришта у сирutki кроз 36—40 сати код 36°C (20), односно код 30—32°C (17). Тако ниску температуру увјетују обзиром на сиришни ензим, док би микрофлора, која се састоји од термофилних штапића и термострептокока, боље одговарала виша температура. Стога разлога примењује се каткад пристављање сирила код 40—45°C (17), чиме се стимулира развој термофилних дугоштапићастих бактерија млијечно-киселог врења и термофилних стрептокока на штету обичних бактерија млијечно-киселог врења (*Str. lactis*) и коли-врста.

Ова врста културе узгаја се с обзиром на супстрат у двије варијанте:

а) у секундарној сирutki, којој се, зато што је сама скоро стерилна, дода нешто сирутке или сирарске културе, и

б) у сирutki.

У оба случаја су то „дивље културе“, које могу заказати ради погрешног кишељења или ради развоја квасаца (плинови), али редовито, код добре квалитете, у стању су да сузбију штетне посљедице лаке коли-инфекције млијека.

а) Сирило у секундарној сирutki

Зрије код 30°C око 24—36 сати. Садржи нешто дугих штапића, а често и *Escherichia coli* (Бактериум коли). Зато се бактеријски састав таковог сирила може побољшати додавањем сирутке, у којој увијек има бактерија млијечно-киселог врења, које у сирилу превађају и потисну узрочнике надимања. Коначно превађају дуги штапићи (Тбм. хелветициум и сл.) међу којима има и нешто стрептокока. Почетном киселашћу, трајањем зрења и количином албумина у том супстрату може се постићи превађавање штапића или стрептокока. Варијанта са секундарном сирутком (швицарски назив *Schotte*) уз додатак *Casola**) служи за потискивање евентуално присутних коли-бактерија услјед повећања почетне киселости мелија. Трећа варијанта сирила на бази секундарне сирутке је претходно влажење сиршита у сирutki, а затим се долије секундарна сирутка. Такова култура садржи само штапићасте бактерије млијечно-киселог врења. Често се ту додаје чиста култура Тбм. хелветициум чиме се сигурно спријечи појава коли-бактерија.

Секундарна сирутка може бити: а) бистрена и б) бистра. Прва се добије из обичне (примарне) сирутке загријане на 80—85—90°C, којој се дода толико (8—10%) „кисаве“** или „сирарске културе“ (КК***) да је још нешто мутна, а друга, која се производи загријавањем сирутке до врелишта (5 минута стоји) и ацидификацијом (15%) кисаве или (КК), не садржи више албумина. Бистрена сирутка је зато наводно (17) боља за развој бактерија.

б) Сирило у Примарној сирutki

У овом случају се за представљање сирила употребљава сирутка или обрана сирутка, које садрже бактерије из млијека и сирила, мање више равномјерну смјесу штапића и стрептокока. По Дорнеру (3) превађају термострептококи, услјед чега је оваково сирило врло активно. О тој сирutki зависи квалитета сирила, јер ако она садржи исправну микрофлору, та ће потиснути узрочнике надимања.

И овај начин припреме сирила се може комбинирати с додавањем *Casola*, али је више уобичајено додавање културе КК у сирutki која није обрана. Обирање може угрозити првобитно исправну бактериолошку квалитету примарне сирутке, јер обично узрокује инфекцију штетним бактеријама.

II. Културе без сиршита

Њихова велика предност се састоји у томе што није могућа коли-инфекција из сиршита. Као култивациони супстрати употребљавају се: а) сирутка и б) млијеко.

* *Casol* — смјеса органских киселина

** „кисава“ — словенски назив за киселу бистру сирutki

*** КК — *Käseereikultur* (17)

а) Културе у сирутки

Постоје више начина припремања ементалских култура у сирутки, која се употребљава у разном саставу.

1. *Примарна сирушка* (ФСКК*) се у лонцу за сирило (али без сиришта) инокулира са сирарском културом (КК) и остави да у изолираном сандуку зрије 24—36—44 сата. За то вријеме развије се мјешовита култура приближно подједнаког броја стрептокока (*Str. thermophilus*) и штапића (*Tbm. helveticum*). Након 24 сата код 30°C постигне нормалну киселост од 25—35° СХ.

Друга варијанта ове културе је т. зв. ФСК**, која је у основи иста, т. ј. примарна сирутка, како је извађена из ементалског котла, али без додавања КК.

2. *Сирарска култура* (КК*) по *Kürsteineru* (17) припрема се у изолираном сандуку из бистрене сирутке у коју се код 62°C дода цца 10% талога од пријашње КК културе. До идућег дана (за 24 сата) падне температура на 40 до 45°C, а киселост културе, коју су изазвале термофилне дугоштапићасте бактерије млијечно-киселог врења (*Bact. casei epsilon = Tbm. helveticum*), порасте до 30—35—40° СХ. Дакле, та култура је чиста „кисава“, за разлику од кисаве узгојене у дрвеној „дежи“***. Употребљава се у горе наведене сврхе у количини од 4—5%.

За културе са *Str. thermophilusom* одговара и сирутка и обрана сирутка, т. ј. супстрати богати лактозом, који садрже сав албумин, имају минералних соли и више-мање масти (до око 0,6%), али, што је врло важно, нису били загријани преко 65°C. Према *Müderu* (12) основно је код култура у сирутки да се за лактобактерије (штапиће) узимље првенствено секундарна сирутка (више-мање бистра) из које је одвојен већи дио масти и албумина.

Типичан примјер за приређивање култура у секундарној сирутки је кисава, која је прастара култура *Thermobacterium helveticum*. Овај микроорганизам у њој за 24 сата постигне ацидитет од 40—70° СХ. Кисава иначе служи за бистрење сирутке, дакле за припремање секундарне сирутке, али у овом случају нас занима стога што улази у инфекциони циклус сирарне и има утјецај у производњу сира (на пр. у нашим словенским планинским сирарнама, гдје израђују скуту). Прије су мислили да за нормално сирило треба употребљавати чисто избистрену сирутку, но каснија су истраживања доказала да се постиже боље успјехе са сирилом у примарној сирутки. Разлог је лежао у бактериолошком саставу потоње културе (*Str. thermophilus* и *Tbm. helveticum*). Иначе је за кисаву карактеристично да поред *Tbm. helveticum* садржи још и *Candida Krusei* (*Mycoderma casei*).

3. Код *Weigmanna* (2) налазимо опис припремања ементалске културе у *обраној сирутки*, коју цијепи са КК и ставља у термостат на 30°C. Након 44 до 48 сати има ова 30—40° СХ и по њему садржи термобактерије и обични *Str. lactis*. Употребљава се код сирења сирилом у праху.

4. *Пастеризирану примарну сирушку* (загријану до најмање 90°C) и прије стављања матичне културе охлађену на 60°C употребљава *Frühvald* (8) за своју ЕБК-културу, која садржи само дугоштапићасте бактерије (састав не означаје). Зрије док не постигне 30—35° СХ. У случају да је узгаја заједно са сириштем не узимље никада бистрену сирутку.

* ФСКК — *Fettsirtenkäsereikultur* (17)

** ФСК — *Fettsirtenkultur* (17)

*** „Дежа“ — словенски назив за посуду у којој се држи кисава

5. Бистру сирутку употребљава Машек (13) за Деметерове културе (*Tbm. helveticum* и *Str. thermophilus*). Ову производи закисељавањем сирутке од киселог сира на 50° СХ (са остом) и кухањем у пари кроз пола сата, филтрирањем и стерилизацијом на 100°С два дана узастопце по један сат. Температура зрења је 37°С.

6) Културе у млијеку

1. *Обрано млијеко*, стерилизовано код 120°С кроз 10—15 минута, употребљавали су Росенгрен и Хаглунд (18) за узгој *Bact. casei epsilon*. Након коагулације код 40°С остављали су је још 12 сати у термостату. Певц. (16) прецизира ову шведску методу узгоја у истом супстрату, наводећи да зрење траје 16 сати, да до коагулације треба 6 сати, а киселост да досиже до 200° СХ.

2. Млијеко гријано око 15 мин. код најмање 85°С препоручује се по данској Хансеновој методи за узгој термострептокока. Држи се у термостату на 40°С док се млијеко не коагулира. Култура не смије бити превише кисела, јер то значи вјеројатно онечишћење с *Bact. casei epsilon* (*Tbm. h.*).

За узгој самог *Bact. casei epsilon* употребљава се по овој методи млијеко или сирутка, а приређени на горњи начин. Код припреме „природног сирила“ додаје се већа или мања количина културе узгојене у сирутки. Количина се равна према квалитети сиршита.

3. *Прокухано млијеко* употребљава Швицарац Дорнер (2) за своју специјалну мјешовиту културу (МК), која се састоји од бактерија *Str. thermophilus* и *Tbm. helveticum* или *lactis*. Ова култура се употребљава тамо гдје закажу погонске културе као што су КК, ФСК, ФСКК или гдје ове треба побољшати.

Мјешовита култура се приређује тако да у *прокуханом млијеку* зрије 8 до 10 сати на температури 38—40°С.

4. *Млијеко* (стерилно) употребљавају за узгој споменутих чистих култура и Американци. Фразиер и сарадници (6) налазе да је starter с *Lb. helveticus* (*Tbm. h.*) најбољи када се у млијеку узгаја 12 сати на 37—39°С до киселости од 44 до 48,8° СХ. Културу *Str. thermophilus* они припремају у млијеку кроз 12 сати на 37°С. Под тим условима она постигне 31,1—33,3° СХ.

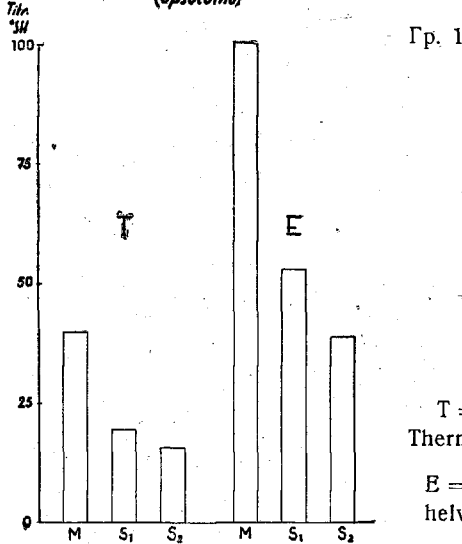
5. *Demeter* и *Eisenreich* (1) узгајају културе *Tbm. helveticum* и *Str. thermophilus* код 43—45°С такођер у млијеку (стерилно).

Као што се из овог прегледа види, постоје три основна природна храњива супстрата за узгој чистих култура, које се уносе у млијеко код сирења сирева у типу емејталца. Занимало нас је установљење диференције у успјевању. Те разлике нису квантитативно познате, па су стога подузета упоредна истраживања о развоју култура *Str. thermophilus* и *Tbm. helveticum* у млијеку (М), у примарној (S₁) и секундарној сирутки (S₂). Чисте културе ових микроорганизама унешене у наведене супstrate показале су најбољи развој у млијеку, слабији у примарној, а најнеповољнији у секундарној сирутки (19). Вриједност ових култивационих супстрата илустрирају таблица бр. 1 и графони бр. 1. и бр. 2.

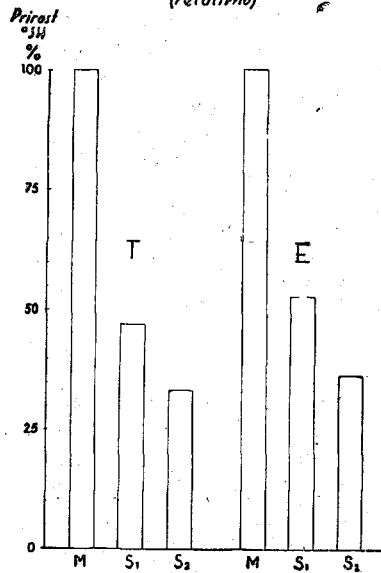
Диференције између култивационих супстрата изражено у % Таб. 1

Супстрат	Т	Е
	Str. th. Прираст °СХ	Tbm. helv. у %
М	100.00	100.00
S ₁	47.05	52.85
S ₂	33.31	36.30

DIFERENCIJE IZMEĐU KULTIVACIONIH SUPSTRATA
(apsolutno)



DIFERENCIJE IZMEĐU KULTIVACIONIH SUPSTRATA
(relativno)



T = Str.
Thermophilus
E = Tbm.
helveticum

ЛИТЕРАТУРА

- Demeter K. J., Eisenreich L.: Wiss. Ber. XI, Weltmilchkongress, 1937.
- Dorner W.: Un nouveau genre du ferment pour la fromagerie. Agenda de l'Industrie Laitière, 1932.
- Dorner W.: Allgemeine und. milchw. Mikrobiologie. Frauenfeld, 1943.
- Dorner W., Demont P., Chavannes D.: Mikrobiologie laitière, Lausanne, 1945.
- Duclaux E.: Le Lait, Paris, 1887.
- Frazier W. C. i dr.: The bact. of swiss cheese. J. D. Sci., 18. 1935.
- Freudenreich E., Orla-Jensen: Landw. Jahrbuch d. Schweiz, 1904.
- Früwald H.: Die neuzeitliche Emmentalerkäserei, Kempten in Allgäu, 1932.
- Hunziker O. F.: The Butter Industry, La Grange, Illinois, 1940.
- Laxa O.: Mlékarska mykologie, Praha, 1921.
- Laxa O.: Syrarství. Praha, 1924.
- Mäder E.: Mikrobiologische Hilfsmittel. Dte Schw. Milchwirtschaft, Thun, 1948.
- Mašek J.: Zlepšení jakosti tavených syru výrobou ementalu připraveného čistými kulturami. Mlékarské listy, 1. 1944.
- Orla—Jensen: Landw. Jahrbuch d. Schweiz, 1906.
- Orla—Jensen: Le Lait, 1940.
- Pevc A.: Strarstvo. Gorica, 1926.
- Peter A., Zollikofer E.: Lehrbuch der Emmentalerkäserei, Bern, 1949.
- Rosengren L. R., Haglund E.: Untersuchungen. d. schwedischen Emmentalerkäse, taler-käse, etc. C. f. Bakt. II, 45, 1916.
- Sabadoš. D.: Prilog poznavanju uzgoja ementalskih čistih kultura Str. thermophilus i Tbm. helveticum, Zagreb, 1954. (Dis. radnja.)
- Thomann W., Zollikofer E.: Milchwirtschaft. Frauenfeld, 1946.
- Thöni J.: Bakt. Studien ü. Labmagen u. Mag. Landw. Jahrbuch d. Schweiz, 1906.
- Weigmann H.: Handbuch der praktischen Käserei. Berlin, 1933.