

НКОВИЊ Д.
ирће



0000208

COBISS •

СКОВАЦ



ЕДНА БИБЛИОТЕКА



DR. ВЛАСТИМИР
ЦРНЧЕВИЋ

СИРЋЕ



208
54

208
54
39
54

63-64 ПОЉОПРИВРЕДНА БИБЛИОТЕКА 63-64

СИРЋЕ

Написао
Инж. Др. ВЛАСТИМИР ЦРНЧЕВИЋ



1 9 4 3
Издање Издавачко-просветне задруге »ИПРОЗ«
Београд, Ресавска 15

Уређује
ОДБОР СТРУЧЊАКА

НАРОДНА БИБЛИОТЕКА

ГРАД Београд

Бр.

~~1326~~ 61396

Страна

64

УВОД

Појава сирћета је нераздвојно вазана с појавом вина; тим је човек сазнао за алкохолна пића, упознао је и сирће које постаје као последица сирћетног врења алкохола.

Употреба сирћета у исхрани људи потиче још од најстаријих времена. И сам Христос је на самрти добио од римских војника сирће да пије. Стари писац Херодот нам је оставио прве писане трагове о употреби сирћета. А Плиније износи како је оно било употребљавано као пиће за римске војнике.

У средњем веку израда сирћета већ постаје важна грана радиности. Оснива се чак и нарочито удружење произвођача сирћета чији чланови уживају велики углед због тајне у овоме раду. Као сировину за добијање сирћета употребљавају они у то време искључиво цикнула вина, пиво или друга алкохолна пића.

У 17 веку алхемичари се труде да објасне тајну постанка сирћета и дају извесна правила о начинима његовог добијања. Ипак је до краја тога века о постанку и току сирћетног врења, које условљава сирће, било врло мало познато.

У 18 веку, захваљујући радовима многих научника, сазнање о сирћету се проширује и повећава, али је тек у 19 веку открићима Пастера, процес образовања сирћета био објашњен. У свом познатом извештају о сирћетном врењу Пастер доказује да то врење изазива нарочито живо биће —

микодерма ацети — чији начин живота описује и уједно даје и упутства за извођење нових поступака фабрикације сирћета.

У старом веку су се за израду сирћета узимале јабуке, крушке и смокве. Воће се остављало да потпуно сазри, после чега се чекало на кишу, да би плодови са дрвета сами отпали. Такви плодови су се укисељавали у великим судовима. Кисела течност се после тога цедила, а сирће на овај начин произведено држало у судовима који су били намиришани и добро премазани смолом. Овако припремљено сирће је могло дуго да се одржи. При томе плесан се морала стално да уклања, како би сирће било увек чисто.

Осим воћних плодова и цикнулог вина употребљавана је за справљање сирћета и јабуковача. У средњем веку је већ био познат орлеански начин добијања сирћета, о коме ће доцније бити речи.

Почев од 19 века израда сирћета добија индустријски карактер нарочито у западним европским земљама и Америци и то захваљујући многим важним и корисним проналасцима који су производњу сирћета у многоме убрзали и појефтинили.

У нашој земљи је сразмерно мало справљано доброг винског и воћног сирћета, ма да је потражња била увек доста велика. Циљ ове књижице је да произвођаче — виноградаре и воћаре — потстакне на повећање производње сирћета што ће с једне стране омогућити рационално искоришћавање воћа — нарочито отпадака од воћних плодова — а с друге повећати приходе од воћа те тиме у већој мери користити целој привреди.

СИРЋЕТНО ВРЕЊЕ

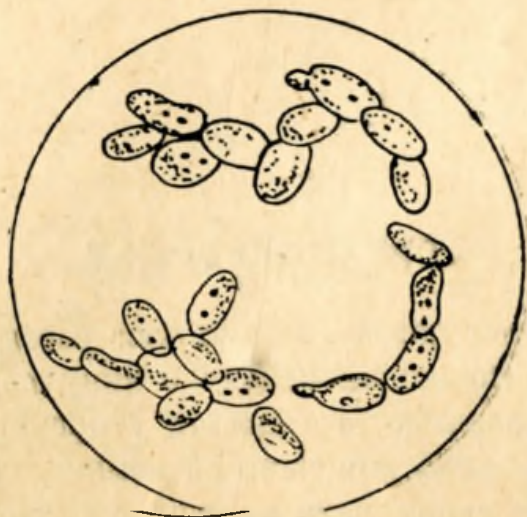
Под сирћетом подразумевамо благ раствор сирћетне киселине у води. По нашем Закону о вину под називом винског сирћета дозвољено је стављати у промет само производ сирћетног врења вина или вина од комине, који не сме бити покварен и мора садржавати најмање 4% сирћетне киселине.

Поред сирћета од вина и комине може се справљати и изврсно сирће од воћног вина. О овоме ће доцније бити више речи.

Сирће настаје дејством кисеоника из ваздуха (оксидацијом) на алкохол који се ствара врењем раствора што садрже шећера (пира, сок од јабука и др.). Пошто се алкохол ствара из шећера, као материјал за производњу сирћета могу да послуже сви они производи који имају шећера или скроба, из кога се добија шећер. С обзиром на то да воће садржи знатну количину шећера, односно да врењем даје довољну количину алкохола, јасно је да преврели сокови могу да послуже као одлична сировина за сирће.

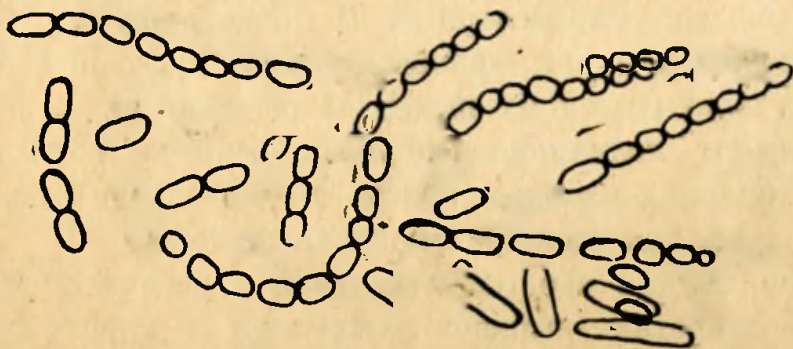
Сирће постаје као резултат рада извесних микроорганизама — сирћетних гљивица (бактерија) — које у алкохолним течностима изазивају сирћетно врење претварањем алкохола у сирћетну киселину. На овај начин постаје сирћетна киселина, односно сирће, из вина, воћног вина, пива и других сличних пића. Рад ових клица је најчешће узрок »кварања“ вина, пива и других алкохолних пића. Познато је да слабија алкохолна пића врло лако и брзо подлежу овом процесу, нарочито кад је приступ ваздуха слободан, што је чест

случај у недовољно пуним и отвореним судовима, а то има за последицу да се на површини оболелог пића образује извесна скрамица пуна клица сирћетног врећа.



Сирћетна гљивица (Микодерма ацети)

Изазиваче сирћетног врећа открио је први пут чувени француски научник Пастер (1862 године). Овај је научник утврдио да сирћетно вреће (ферментацију) изазива микро-



Бактеријум ацети
(сирћетне бактерије)

организам звани „Микодерма ацети“; да је сирћетно вреће један биохемијски (животни) процес у коме се оксидацијом алкохола образује сирћетна киселина. Пастер је даље утврдио да ове гљивице за свој рад и живот захтевају доста ва-

здуха (аеробне су) — услед чега се и развијају на површини течности — образујући већ поменућу скраму која је од особитог значаја за производњу сирћета.

До данас је пронађен велики број сирћетних бактерија од којих се многе вештачки гаје (култивишу) и као такве употребљавају за производњу сирћета на велико. То је позната „сирћетна маја“.

Сирћетне бактерије се размножавају дељењем и како не стварају споре (у тешким животним условима микроорганизми образују нарочити облик „споре“ у коме могу да сачувају живот) то су према вишој температури (60° до 70°C) неотпорне те лако угину. Налазе се у земљи, прашини, ваздуху а нарочито у виноградарском и воћарском земљишту, одакле долазе на грождје, односно воће а са овим у вино где проузрокују цикнулоост вина чим настану повољне прилике за рад. Као што смо већ истакли оне су аеробне, тј. за свој успешан рад изискују кисеоник ваздуха, повољну температуру и доста простора за развијање. Као најповољнија температура се сматра између 30° и 34°C . Виша, односно нижа температура утиче штетно, чак и убитачно на ова бића.

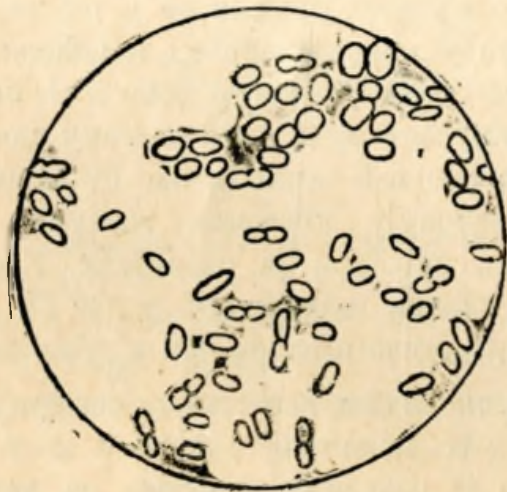
Иако алкохол служи као главни материјал за постанак сирћета, ипак веће количине алкохола могу да омету рад гљивица. Тако је огледима утврђено да вина са више од 15% запреминских делова алкохола не могу да цикну, ма да има случајева цикнулости вина и са 12 запр. % алкохола (малигана). Према томе алкохол може да утиче повољно и неповољно на њихов рад. Поред овог неповољно могу да утичу и веће количине сирћетне, винске, јабучке, ћилибарне и млечне киселине, као и сумпор диоксид. Сирћетне бактерије особито су осетљиве према сумпор диоксиду. Утврђено је да 10 грама калијум-метабисулфита на 100 л вина спречава развијање сирћетних бактерија. Уколико је у вину више алкохола и киселина, утолико се дејство сумпор диоксида повећава.

Да би гљивице могле успешно да раде, треба течност да буде до извесног степена водом разблажена, тј. да у њој

не буде више алкохола од 10% запр. нити мање од 3% за-
преминских. Истовремено треба јој обезбедити приступ ва-
здуха у довољној количини, као и погодну температуру од
30° до 35° Ц (не сме бити мања од 10° Ц нити већа од 40° Ц).

Средина за справљање сирћета

Истакли смо већ раније да свака алкохолна течност
може да послужи као средина за образовање сирћета. Вино
је било прво које је послужило за ову сврху. Добијање вин-
ског сирћета у почетку емпиричко — на основу искуства —
нарочито у последње време — многобројним научним радови-



Бактериум орлеаненде
(сирћетне бактерије)

ма — врло је усавршено. Уколико се производња сирћета уса-
вршавала и уколико је постојала могућност за његово справ-
љање и из других алкохолних течности — нарочито у инду-
стрији сирћета — поред вина су као материјал служили ја-
бучно вино, пиво и алкохол. У данашње време је продукци-
ја чистог винског сирћета сразмерно мала у упоређењу са
добивањем сирћета из других алкохолних течности, нарочи-
то из алкохола.

Питање средине за добијање сирћета је врло важно,
јер од тога зависи и његов квалитет. Другим речима, од ви-
на ће зависити и каквоћа сирћета; према томе није свеједно

какав ће се избор вина извршити. Одлична вина дају и одлично сирће, и обратно. Карактеристичне особине у погледу укуса и мириса вина преносе се и на сирће, тако да сирће добијено из вина из једног виногорја има све одлике вина тога виногорја. Овом приликом морамо напоменути да се код фабрикације сирћета не употребљавају увек вина најбољег квалитета. Првенствено се у овом случају траже вина која су оболела, цикнула — дакле већ закужена сирћетним микроорганизмима. Ово из разлога рентабилности саме производње. Разуме се да овај разлог који се узима код фабрикације, нема потребе да дође у обзир код домаће прераде, где за кућну производњу нису потребне веће количине вина. У овом случају треба увек бирати баш најздравија вина, како би се добило најбоље сирће.

За израду сирћета најпогодније је слабо вино, тј. оно код кога се садржина алкохола креће између 8 до 9 за пр. % или малигана. Деси ли се да је вино јаче тада је сирћетно врење непотпуно; употреби ли се слабије вино, добиће се сирће слабо. Уколико постоји слабо и јако вино, може се мешањем оба вина (купажом) створити погодна средина за развој сирћетних клица. Уколико се ради о оболелим винима за сирће могу да послуже само цикнула вина; али никако се не препоручују горка вина или оболела од каквих других болести. Вина која се осећају слабо на плесан, могу се употребити за справљање сирћета пошто се претходно мало загреју, јер ће се укус на плесан за време сирћетне ферментације изгубити. Јасно је да ће сирће од оболелог вина бити увек по квалитету слабије од сирћета добијеног од здравог вина. Ако се желе да искористе оболела вина, треба их најпре избистрити — да би се лакше образовала сирћетна скрамина — а затим, уколико су сумпорисана, ослободити их сумпора, као јаког антисептика и отрова за сирћетне гљивице. (Ослобођење вина од сумпора врши се њиховим јаким проветравањем — ако је вино слабије сумпорисано — или додавањем 0,25 гр водоник супероксида на литар — ради ли се о јачим количинама сумпора — или загревањем помоћу нарочитих апарата званих десилфитера).

За производњу сирћета могу поред вина, да послуже јабуковача, крушковача, разна друга воћна вина, затим пиво и томе слично. Сва ова пића садрже поред алкохола и довољно других хранљивих материја погодних за развиће микроорганизама сирћетног врења. Интересантно је да се сирћет добијено од ових продуката знатно разликује по укусу од винског, иако је сирћетно врење у стању да знатно измени укус. Као и код вина и у овом случају мора хранљива средина да има 8 до 9 запр. % алкохола, да буде бистра и да не садржи много органских састојака.

Производња сирћета из алкохола је врло важна индустријска грана, и значајнија од добијања сирћета из вина. Јер је рентабилнија, иако производ по каквоћи није раван ономе из вина.

Сирћетна киселина

Главни састојак сирћета је сирћетна киселина, јер се она у сирћету креће између 5 и 12 делова на 100 делова сирћета. Чиста сирћетна киселина је безбојна течност, јаког мириса. Раствара се потпуно у води и алкохолу, којом приликом се мирис ублажава и постаје много пријатнији.

У погледу особина сирћетне киселине винско сирће је много боље него сличне друге врсте сирћета. Код винског сирћета су особине сирћетне киселине ублажене присуством свих естера који потичу од лагане промене при ниској температури винских састојака за време и после процеса сирћетног врења (ацетификације).

Винско сирће је врло фини производ, миришљав и боје различите с обзиром на вино од кога је добијено.

Сирће од алкохола је много слабијег квалитета и укуса (укус пали) и не садржи онолико миришљавих материја као право винско сирће.

Што се тиче сирћета које потиче од мешавине са сирћетном киселином из дрвета или које има неко друго порекло — а не само вино или алкохол — оно је слабије и раз-

ликује се по сировој киселини која нема ону пријатност коју пружа сирћетна киселина винског или воћног сирћета.

Појмови сирћета су тачно одређени још на конгресу за сузбијање фалсификата у Женеви и Паризу одржаном 1908 године. Том приликом је за сваку врсту сирћета тачно одређено шта се има под њим подразумевати; и уједно захтевано да се наведе тачно порекло сирћета. Тако је за винско сирће утврђено да се под тим именом сматра искључиво производ сирћетног врења вина; сирће од алкохола је пак производ сирћетне ферментације алкохолних раствора. Његов садржај сирћетне киселине мора бити најмање 6%. Пивско сирће, од слада, јабуковаче и сл. морају потицати од производа чије име носе.

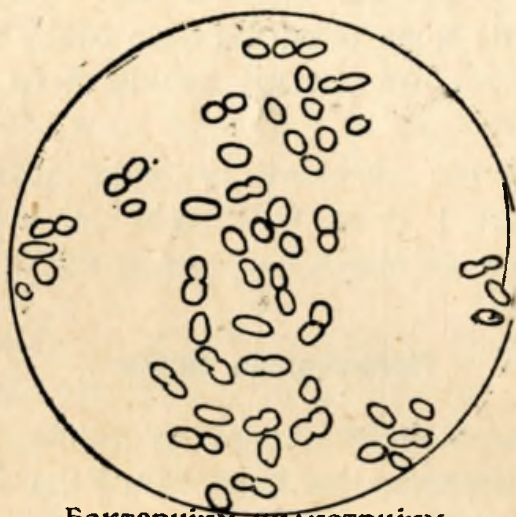
Сирће сирћетне киселине је сирће добијено раствором сирћетне киселине у води. Ово сирће треба да има киселу садржину највише до 5°.

Производња сирћета

Производња сирћета датира од најстаријих времена и до Пастера се заснивала на искуству. Када је Пастер поставио научне основе добијања сирћета — проучивши тачно живот и рад сирћетних гљивица — било је лако изменити и поправити старе методе производње и дати чак и нове. У сваком случају све ове методе, односно начини за добијање сирћета биолошким путем, имају једно заједничко начело, који се оснива на раду сирћетних бактерија.

За производњу природног воћног сирћета могу се, поред воћних плодова, врло добро искористити и различите материје које потичу од воћа, нарочито отпаци од воћних прерађевина — покожице, семене кућице (срж), комина добијена при справљању вина од воћа, отпаци приликом пасирања чврстих делова плодова, покварена воћна вина и слично. За ову сврху могу врло добро послужити и плодови дивљих воћака, нарочито у мешавини са воћем питомих воћака. Што је нарочито значајно, не морају се узимати само здрави плодови, већ и јако повређени, недозрели и превре-

мено отпали, црвљиви, градобитни, ситни и неугледни, сувише кисели и опори (али не и трули). Ако се правилно поступи при справљању може се и од најлошијег воћа добити врло добро сирће. На тај начин се добро искоришћава и оно воће које има врло слабу вредност, а исто тако и отпаци при преради воћа, који би највећим делом морали пропасти. За производњу природног воћног сирћета најбоље су се показале јабуке и крушке, те их треба у највећој мери искоришћавати за ту сврху.



Бактеријум индустријум
• (сирћетне бактерије)

Ако се желе искористити и у јачој мери натрули плодови, нарочито од јабука и крушака, треба их ослободити трулих делова.

Плодови воћа намењени за добијање сирћета, оперу се — ако су много прљави, ослободе јаче натрулих места, страних материја — лишћа, гранчица или сличних — па се муљају и цеде, да се из њих добије што више сока. У недостатку нарочитих муљача за ову сврху може се послужити и муљањем плодова у каквој ступи (авану) или само њиховим ситњењем помоћу обичног ножа. А ако нема цеднице, цеђење се може вршити у јачем платну или у чистој саргији или сличној материји под притиском какве равно састругане облице.

Овако добијени воћни сок треба најпре да преври и да се на тај начин претвори у обично вино од воћа. Ради тога се ставља у неку топлију просторију (на температури од 25 до 30° Ц) да преври. Веома је корисно да се воћном соку, изложеном превирању дода 5% шећера, нарочито ако је овај сок добијен од сувише киселог воћа.

Ово превирање врши се у буради разне величине а у мањим количинама, у домаћинству — у обичним стакленим балонима запушеним ватом.

Ако се за производњу сирћета искориставају разни отпаци од воћа — после добијања разних воћних прерађевина — који садрже мало сока (комина, коштице, отпаци при пасирању и друго), онда се ове материје, пре него што се ставе да превру, прелију водом тако да у њој огрезну. Тада се преко комине стави чисто избушено данце или решеткаст поклопац од летвица, а преко тога претходно добро опран камен. Тако се спречи да се цела ова маса дигне на површину воде.

Овако оквашена воћна маса остави се да престоји при топлим времену 5—6 дана. За то време вода из воћних отпадака извуче шећер и друге корисне материје. Шећер почиње да превире, претварајући се у алкохол, који ће се даље, у присуству ваздуха, претворити у сирћетну киселину, главни саставни део природног сирћета. Овај сок се сада одвоји од чврстих делова воћа цеђењем на обичним пресама или на који други начин (у платну стављеном под притиском између две чисте даске, испод којих се меће какав подесан суд).

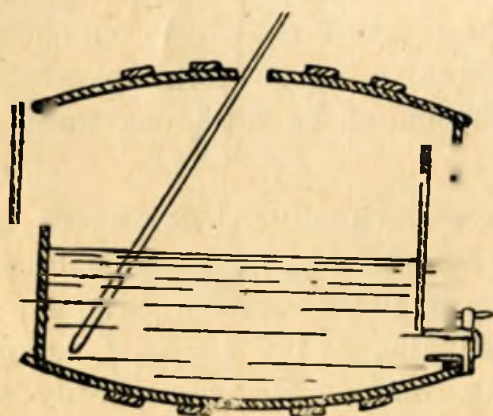
Исцеђен сок сипа се у какву кацицу или развучено буре, у већи земљани суд или слично, и тако остави да у присуству ваздуха даље превире. Врло је корисно да се овом раствору, остављеном да даље превире у сирћетну киселину, дода мања количина (до 10%) готовог доброг природног сирћета, као што се додаје „маја“ при кишељењу млека. Ово врење изискује нешто већу температуру — око 30° Ц — те се судови са овако припремљеним соком у до-

маћиштву остављају у кујни или напољу, према сунцу, ако се то врши лети и раније ујесен када је време довољно топло.

Кроз 10 до 15 дана сирћетно врење је завршено и сирће добијено. Сада се ово младо сирће оточи у мање судове (боце, тегле, балоне) који се добро затворе. У њима сирће може да остане дуго времена у добром стању, ако су судови пуни и добро затворени.

Веће количине овако добијеног сирћета могу се чувати и у буради, у којима је вино цикнуло, а која због тога нису погодна за друге сврхе.

Један од најстаријих индустријских и домаћих начина производње сирћета из вина је орлеанска метода.



Суд за орлеанску методу

(по француској покрајини Орлеану) коју је први описао француски енолог (винарски стручњак) Шаптал. Ову методу је проучио и затим донекле изменио Пастер. У овом промењеном облику задржала се и до данас.

Код индустријске производње сирћета по орлеанској или француској методи у употреби су дрвена бурад садржине од око 400 литара, која се обично у просторијама где се обавља сирћетно врење (ацетификација) налазе у неколико редова, (обично три) један изнад другог.

Код примене орлеанске методе у индустријској производњи сирћета пуне се судови са по 100 литара доброг би-

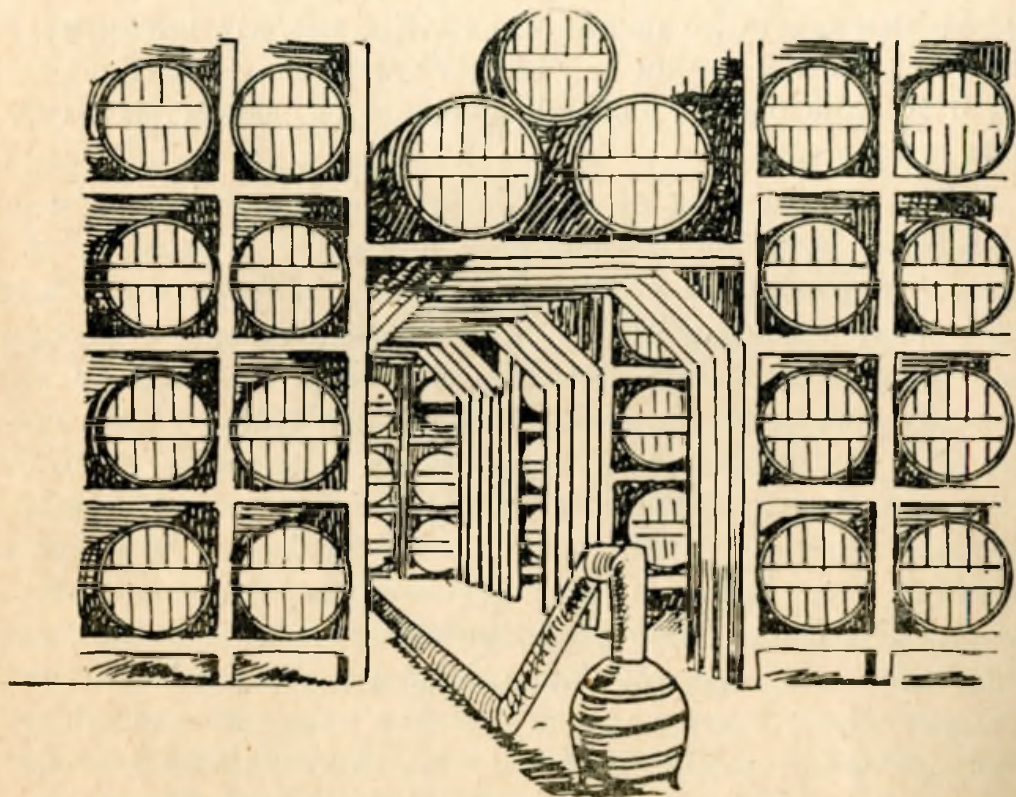
строг винског сирћета и одмах се најпре додаје 2 л, после 3 дана 3, после даљих 8 дана 4 до 5 литара вина итд. све док суд не буде пун.

После пуњења суда помоћу славине се оточи скоро половина садржине суда. Кад се после 8 дана оточи готових 10 литара сирћета, онда се истовремено додаје и 10 нових литара вина. Познавајући добро могућности закужавања вина винским цветом (када би се додавало само вино и било у отпразњеном бурету) и заштитно дејство киселине, фабриканти сирћета по ортеанској методи не дају никад вино само већ увек у смеси са већим количинама готовог сирћета, и то само бистрог сирћета, насталог од добрих раса сирћетних бактерија.

Просторија у којој се обавља сирћетно врење ради одржавања потребне температуре загрева се пећима са дугачким чунковима које обезбеђују сталну температуру. (Ради што бољег одржања сталне температуре, обично се просторија за ацетификацију налази у приземљу. Преграде су код оваквих просторија од опека. Често се при грађењу ових просторија употребљавају и средства за изолацију, како би се сталност температуре што сигурније обезбедила. Треба избегавати употребу креча, како не би дошло до образовања ацетата (соли сирћетне киселине), који на стварање сирћета утичу неповољно. Зато треба употребити првенствено гипс или гипс са желатином. Као изолирајућа материја се може искористити и хартија или што је боље, као што смо већ поменули, опеке спојене цементом. Под просторије за ацетификацију треба да је такав како би омогућио што боље одржавање чистоће — најбоље од цемента. Отвори за вентилацију треба да су тако удешени да не пропуштају сувише светлости, али да омогућавају приступ ваздуха и његово регулисање по вољи.)

За успешну ацетификацију потребно је да у просторијама влада стална температура од 30° Ц. Ова температура се регулише, као што смо напред истакли, помоћу пећи са спором а сталном потрошњом горива (ради ли се о мањим предузећима) или загревањем уз помоћ паре.

У чисту дрвену бурад, снабдевену потребним отворима за слободан приступ ваздуха, сипа се мешавина доброг сирћета и вина одређеног за претварање у сирће. Ова се мешавина доведе до температуре која влада у просторији, односно на ону која је неопходна да би се обавило сирћетно врење. Одвојено се припреми мањи суд у коме се налази сирће у пуном врењу и које ће послужити као „квасац“ или „маја“ за изазивање врења у мешавини коју желимо да ацети-



Просторија са судовима и пећи код орлеанске методе

фикујемо. Помоћу једне дрвене лопатице преноси се сада „маја“ на мешавину која се сад закужи и код повољне температуре почиње са врењем. Како врење настаје радом младих клица, које се у повољној средини брзо умножавају, то ацетификација тече јако. Сирћетна киселина се образује врло брзо, тако да је за релативно кратко време — око недељу дана — могуће ацетификовати и до 50 литара вина. Да се претварање вина у сирће ближи крају познаје се по проме-

ни изгледа скраме, која се образује на површини течности; ова постаје нежнија, кида се и у комадима пада на дно. Ово је најбољи знак да суд треба испразнити, очистити и оспособити за понован рад. Оваквим радом се спречава могућност развијања сирћетних црвића (ангвилула) — врло штетних за сирће.

Како нас овде нарочито интересује домаћа производња сирћета, то ћемо се позабавити Пастеровом методом која претставља побољшану орлеанску методу за домаћу производњу.

За производњу сирћета по орлеанској методи служи као сировина само вино. Ово је од великог значаја нарочито за виноградарске крајеве, јер се развијањем домаће производње сирћета даје овим крајевима могућност да за своја слаба и рђава вина постигну бољу вредност. Сама метода је једноставна и пружа домаћинству могућност да са њом постигне пун успех.

Код рада по орлеанској методи употребљавају се у првом реду судови (бурад) од храстовине, а у недостатку ових — од кестеновине. Величина судова зависи од потреба домаћинства — обично се за ову сврху употребљава буре садржине 20 до 25 литара. На предње данце овог бурета, обично при дну, уреди се дрвена славина, а при врху пробуши је један отвор од 4 до 5 см, који служи да обезбеди слободан приступ ваздуху до течности (аерација). Овакав отвор може се пробушити и при врху задњег данцета. Преко ових отвора ставља се густ тил или вата, или метална мрежица са што ситнијим отворима, како би се спречио улазак сирћетних мушица, прашине и другог. На отвор за врањ ставља се дугачак левак (који допире скоро до дна) чији се отвор исто тако покрије било тилом или ватом. Отвори се не смеју потпуно затворити, јер би се спречио слободан приступ ваздуха, а тиме и сирћетно врење (сирћетне бактерије су аеробне, траже за свој рад слободан кисеоник и развијају се само када има довољно ваздуха).

По Пастеру се у чисто буре сипа кроз левак најпре 3 литра доброг прокључалог (стерилног) сирћета. Буре се сада ваља како би се зидови и данца добро поквасили. Сутрадан

се дода још 3 литра кључалог сирћета и 3 литра вина. Сипање се врши кроз левак који се више не уклања за све време док се сирће справља. Да би се сада у овако раскуженој мешавини сирћета и вина изазвало сирћетно врење закужи се она помоћу дрвене лопатице која се замочи у неко добро сирће где сирћетно врење тече нормално. Овим се у мешавину преносе сирћетне бактерије (маја) које ће извршити сирћетно врење. Левак се сада затвори чистом ватом, а буре стави на какво топло место — где је температура око 30° Ц — у потпуном миру, да се скрамица, која се убрзо ухвати озго на вину и која се зове „сирћетна мајка“, не би растурила. После 8 дана сипа се кроз левак 3 литра вина, и то се чини сваке недеље, док се суд не напуни до $\frac{3}{4}$ своје запремине. Две недеље после овог већ је ацетификација готова и из буренцета се може на славину оточити 3 литра сирћета а одмах кроз левак досути 3 литра вина. Ако је температура висока — као што је случај лети — онда се овај посао може обављати чешће — сваке две недеље; а ако је температура нижа онда ређе — једанпут месечно.

Уместо дрвених буради покушало се са употребом најчистијих земљаних глеђосаних ћупова за сирће. Показало се да ови ћупови нису погодни, јер глеђ лако подлеже дејству сирћетне киселине, услед чега само сирће добија непријатан укус. У случају да је глеђ на бази олова, онда овакав производ постаје још и отрован.

Код рада са орлеанском методом може настати губитак у течности до 10% од укупне запремине. Овај губитак највећим делом отпада на алкохол.

Добра страна орлеанске методе је у томе што даје сирће одличне каквоће које задржава мирисе својствене вину од кога је справљено; мана јој је спорост ацетификације и мала производња. Најзад, треба истаћи да код ове методе постоји опасност развића микодерме (сирћетне гљивице) у једном непожељном (желатинозном) облику и штетно дејство сирћетних црвића (ангвилула), непријатеља сирћетних гљивица. Ова опасност се најсигурније предупредује, ако се цео

рад око производње сирћета изводи у највећој чистоћи и по методи коју је дао Пастер.

Незгода Пастерове методе у индустријској производњи је била највише у томе што је изискивала доста радне снаге. Ова мана је уклоњена конструкцијом апарата, који раде аутоматски, и врше сталну, непрекидну ацетификацију. (Клодонови елементи; Хенгстенбергова непрекидна орлеанска метода).

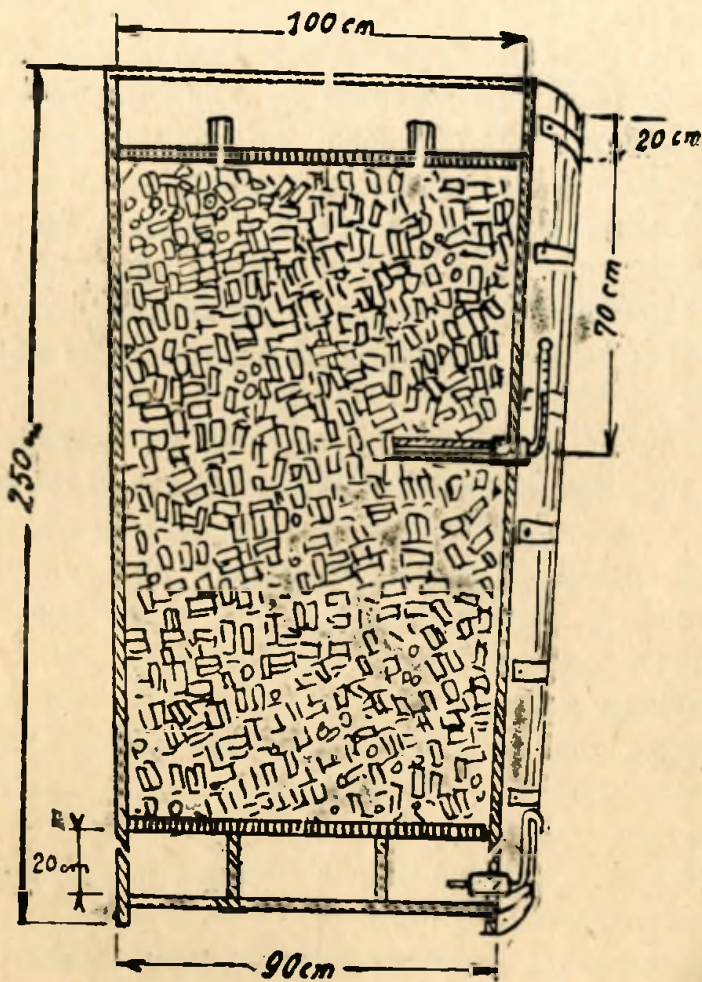
Било да се ради о орлеанској методи коју је усавршио Пастер или о орлеанској методи са Клодоновим елементима, ацетификација иде доста споро, јер се и оксидисање алкохола не врши брзо. Ово има за последицу да знатан број сирћетних гљивица, које се налазе у слојевима вина где приступ ваздуха није тако обилан немају потребне услове за свој рад и према томе и показују врло слабу активност. Услед тога се и јавила тежња за новим методама које би знатно убрзале ацетификацију, искористиле што више рад сирћетних бактерија и најзад као средину за ацетификацију употребиле не само вино већ и друге алкохолне течности. Као што ћемо у даљем излагању видети, постоји знатан број ових метода којима се ацетификација у многеме убрзава. Ипак, ниједна од њих не може да да сирће оног квалитета као орлеанска метода, јер се код последње баш услед слабијег присуства ваздуха омогућава боље преобраћање алкохола, односно снажнија етерификација ароматичних (миришљавих) материја, што све има за последицу добијање сирћета са много букета, и са високим квалитетом. Насупрот другим методима, код орлеанске се води више рачуна о квалитету производа него о приносу.

За разлику од споре француске (орлеанске) методе, радовима Немца Шиценбаха дата је основа за индустријско добијање сирћета по „брзој“ (немачкој) методи.

Немачка (брза) метода је заснована на истим принципима као и спора орлеанска, али док се код орлеанске врши лагана оксидација алкохола — с обзиром на слабу аерацију (недовољан приступ ваздуха), дотле се код немачке методе врши брза и енергична оксидација, што има за последицу

брже претварање алкохолне течности у сирће. Ово се постиже на тај начин што се течност намењена сирћетном врењу излаже дугом дејству кисеоника ваздуха у нарочито за то удешеним судовима.

За немачку методу употребљава се чабар или какво обично буре од 100 до 200 литара запремине, коме се извади



Суд за немачку методу

једно данце, а на друго се изврне да стоји усправно. Обично је ово буре доле нешто уже него горе (пречник горњег данца 100 см — доњег 90 см). Висине је око 2.20 до 2.50 м. Најбољи су судови од храстовине, ма да су у употреби и од јеловине и тисовине. Дебљина зидова суда за брзу методу се

креће од 3 до 5 см, што зависи и од њихове величине. Ови судови се израђују из једног или два дела, ради лакшег преноса. Дно се гради од истог дрвета. Поклопац треба да затвара суд потпуно. На поклопцу суда налази се већи отвор који служи за посматрање унутрашњости суда. На 30 см од доњег данцета налазе се по средини сваке или сваке друге дуге свуд унаоколо, отвори од 2 до 3 см у пречнику. Обично се налази 4 до 6 отвора, ма да их може бити и 20 до 24. Изнад тих отвора у унутрашњости суда налази се једно решеткасто данце (слично овом данцету на 10 см од горњег данца учврсти се још једно решеткасто данце). На дно буре-та ставља се славина за отакање готовог сирћета, а у горњи део суда умеће се термометар који једним својим делом до-пире у унутрашњост суда и показује тачно температуру аце-тификације, одн. правилно функционисање апарата. 100% апарата (судова) за брзу производњу сирћета у Немачкој је испуњено буковим шушкама које се израђују помоћу на-рочитих машина из добро осушеног дрвета. Ове шушке су дугачке 30 до 40 см, широке 20 см, имају 3 до 4 см висину а 2 до 3 см пречник. Дебљина једног листа је око 1 мм. Фран-цуске фабрике израђују јевтиније шушке од јеловине, које се по једном патенту претходно п р е п а р и р а ј у. На доње решеткасто данце набацају се ове букове шушке (иверје) или кочаљке од кукуруза, и то преко половине бурета. Често се у недостатку овог материјала пуни и делићима лозе, или чак остацима маховине. Укратко, у недостатку специјално израђених шушки — које су најбоље — могу да послуже сва она тела која омогућавају да сирће преко њих без икак-вих штетних последица полако пролази. Сва ова средства треба пре употребе подврћи брижљивом прању како би се из њих излучиле материје које би могле штетно да утичу на каквоћу сирћета. После прања се ове материје потапају на 24 сата у добро и јако сирће. Чврсти остаци после цеђења шире — као што је комина — могу исто тако да буду упо-требљени и то врло корисно, и у стању су у извесној мери да даду продукту особину винског сирћета. Само ови остаци у областима где је развијена производња по немачкој методи

су много ређи. С друге стране њихово конзервисање и транспорт за ову сврху се не би исплатили.

Пошто је апарат спреман за рад (заражен свежеом сирћетном мајом из доброг сирћета које је у врењу) сипа се сада најпре помоћу левка 10 до 30 литара вина на горње лажно дно. Вино пролази кроз отворе на овом дну и тече у танким млазевима, врло лагано преко шушки где — захваљујући отворима у суду — настаје снажна оксидација. Оксидишући се, што значи примајући у себе кисеоник ваздуха, течност се постепено преображава тако да на доње дно суда долази већ као сирће. Да би се ацетификација обавила што потпуније враћа се тек постало сирће пумпом поново у апарат и то се тако врши неколико пута дневно, док се првих 10 до 30 литара кроз неколико дана не укисели. Затим се почиње са повом количином вина. Пуњење апарата изводи се поступно: најпре се додаје мала количина течности да би се најзад снабдео оном која одговара његовом највећем приносу. С времена на време контролише се температура помоћу термометра причвршћеног у апарату. Најпогоднија температура је око 30° Ц, јер су онда сирћетне бактерије најактивније. Одржавање сталне температуре у току рада је од особите важности. Нагле промене у овом смислу би могле имати тешке последице по квалитет сирћета. Ово показује да је неопходно располагати и термометрима за мерење температуре просторије за ацетификацију као и пећима односно одговарајућим постројењима за загревање просторија у случају да температура падне испод најповољније (оптималне), или пак уређајем за вентилацију како би се избегла сувише висока температура.

Претпоставља се да један апарат за производњу сирћета по немачкој методи од 2.5 м висине може да преобрази (трансформише) за 24 часа 3 литра апсолутног алкохола, односно 1 хл алкохола од 9° у сирће за 3 дана. У исто време орлеанска метода је у стању да за 24 часа трансформише 400 куб. см. алкохола.

Као што смо имали прилике да видимо, немачка метода се у својој основи односи више на количину него на квалитет.

тет производа. Код ње се ретко употребљавају вина, јабуковача, крушковача или превреле течности уопште. Највише као сировина служи алкохол и то индустријски. С обзиром да сирћетне гљивице не подносе веће количине алкохола — ретко је видети вина јачине 13 до 14 вол % (малитана) да цикну — то је код употребе алкохола као материје за ацетификацију потребно овај разблажити — отприлике на 12% — а затим додати с једне стране чисте сирћетне гљивице, а с друге — органске и минералне материје потребне за њихов живот.

Немачка метода је врло брза и рационална. Ипак она има своје знатне мане које треба истаћи. Она не даје могућности да се изврши корисно трансформирање течности богатих у органским материјама; снажна аерација има за последицу знатно смањење приноса (25 до 30%); најзад брза метода не даје производ онакве каквоће какав је то случај са орлеанском.

Као и француска и немачка метода је доживела низ промена и усавршавања, и то не само у погледу врења, већ и у техничком погледу. У најновије време се апарати (судови) за немачку методу израђују и од камена (по Вистенфелду), метала (Крупов V2а-челик), стакла.

Данас су познати бројни апарати различитих конструкција који раде са прекидом или непрекидно. Тако је један од непрекидних тзв. апарат с колонама Попера.

Један од начина који је у европској пракси данас одомаћен је систем Берхаве (по имену холандског лекара и природњака који је живео у 18 веку). По овој методи два суда „раде“ увек истовремено. Један се пуни вином које је одређено за ацетификацију или које је још у врењу а други се истовремено празни. Пуњење и пражњење судова се врши сваких 12 или 24 сата. Сирћетне бактерије које се налазе на површини се множе врло брзо и загужују — ако имају доста хранљивих материја и алкохола — воћно вино чијим се вентрењем, — при прстакању из суда у суд, — убрзава стварање сирћетне киселине. Стари начин Берхави-а је сада измењен тако да се налази у употреби аутоматска Берхавијева

метода (по Родеру и Дидијеу) или непрекидна Берхавиева метода по Ниму и Стајнмецу.

Постоје и друге различите методе са нарочитим апаратима које ћемо овде само узгред поменути. Тако на пр. апарат др Нолдин-а који има исту основу као и Шиценбахов апарат за брзу немачку методу; ротативни апарат Менегол-а, Лакамбр-а и други. Апарат Лакамбра је један од најстаријих. У суд се стави подесна мешавина доброг сирћета и вина или разблаженог алкохола, пива или другог. Апарат се затим затвори и неколико пута дневно окреће. Како је кружење ваздуха врло слабо, то је овај апарат замењен савршенијим, као што је Менеголов. Код система Михаелис је течност непокретна а шушке се у правилним размацама по-тапају у течност за ацетификацију. Свака три часа се окре-не суд око своје осовине. Код Барбовог система видимо исти принцип као код немачке брзе методе. Течност поступно па-да из горњег у доњи део суда за ацетификацију, чије су ди-мензије срачунате, као и расподела течности, тако да се пре-твори у сирће док из горњег дела дође у доњи. Поменимо само још неке системе, као систем Брисо, Вилон, Сингер, Берш, Видеман, Манокур, Сранк и друге.

У низу метода код којих рад не тече непрекидно тре-ба истаћи стару енглеску методу, коју је први дао Енглез Хам 1824 године. Код ове методе, која се заснива потпуно на истом принципу као и немачка, увећана је много запремина судова за ацетификацију. Насупрот немач-кој, овде ваздух пролази озго наниже, у исто време кад и течност за ацетификацију. У Енглеској се налазе апа-рати високи 5 метара а пречника 6 м, који могу за 4 недеље да произведу 19.000 литара готовог сирћета.

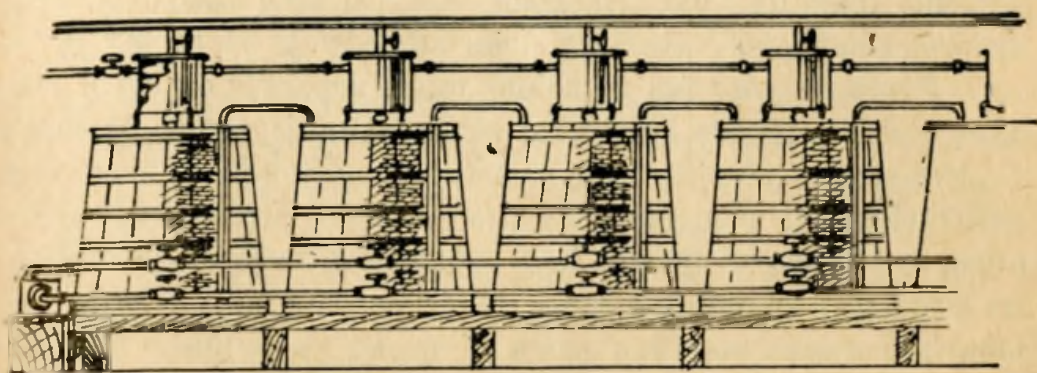
У новије време се употребљавају у Америци и Европи за индустријску производњу сирћета из јабуковаче генера-тори тј. огромни судови за ацетификацију, са периодичним доливањем. Нормална им је величина око 15 хл, ма да се граде и од 500 хл.

У европској пракси се у последње време у великој ме-ри производи воћно сирће. За добијање квалитетног воћног

сирћета могу се употреби све врсте воћа које садрже шећера, које дакле подлежу алкохолном врењу и дају вредне помена количине алкохола. Производња воћног сирћета је од особитог значаја за воћарске земље, јер може да регулише производњу у времену хиперпродукције воћа. Ово се нарочито односи на јабуке и крушке које претстављају главну воћну врсту за добијање сирћета.

Сирће од осталих воћних плодова у индустрији воћног сирћета је од спореднијег значаја.

У европским земљама, где је производња воћног сирћета достигла велике размере, сирће се добија на овај начин.



Континуарни начин израде сирћета по методи Берхаве,
у сирћетној индустрији

Кљук од јабука или крушака, грубо муљан, ставља се у нарочито припремљене каце и закужи чистим гљивицама врења (квасцем), добијеним из воћног вина. Под утицајем ових гљивица настаје бурно врење кљука, односно претварање овог у воћно вино. Добијено воћно вино се затим по методи Берхаве-а подвргава сирћетном врењу на начин који смо раније описали.

У Сједињеним Америчким Државама је производња воћног сирћета, особито из јабука, узела велике размере и стоји на завидној висини. У главним цртама индустријска производња воћног сирћета тече овако: У нарочитим машинама за прање воћа се најпре јабуке добро оперу, на муљачама измуљају и затим под великим хидрауличним цедницама цеде. Добијени сок (шира) се закужи додатком чистих

гљивица врења (квасца) навикнутих на сумпор (сулфитних) и врење обави на температури од 20 до 22° Ц у великим судовима за врење. После 14 дана се воћно вино кроз филтер-пресе филтрира; овакво вино садржи код нормалног тока врења око 5,5 до 5,7% алкохола и 0,6% киселине.

Јабучно вино се затим помеша са подједнаким делом јабучног сирћета и сипа преко великог аутоматског апарата за сирћетно врење по немачкој методи (који су по правилу најмање 4.5 м високи и у пречнику 1.8 м — често су у употреби и апарати 6.50 м високи а пречника 3.3 м). У оваквим апаратима може се дневно прерадити 830 до 1.130 литара јабучног вина од 5.5% алкохола — 45 до 62 л алкохола. Температура сирћетног врења у овом апарату је 35 до 40° Ц.

У неким земљама се воћно сирће израђује од сувог гро-жђа, банана, меласе, сурутке (овај начин је веома раширен у Немачкој и земљама са развијеном млечном индустријом (Швајцарска), шећерне репе (по методи Берхаве-а), слада пива, кромпира и другог. Код справљања сирћета из шећерне репе ова се после прања на сецкалици исече. Потом се овим резанцима напуне судови за врење, па се преко репе налије врела вода тако да репа у њој огрезне. Пошто се вода охлади дода се „квасац“. Даље се поступа као и код уобичајеног справљања сирћета. С обзиром на укус сока од шећерне репе квалитет оваквог сирћета није раван воћном сирћету.

Поступак са готовим сирћетом

Са завршеним сирћетним врењем нису завршене све радње око производње сирћета. Да би се добио квалитетни производ мора се сирће, као и вино, подврћи неговању. На првом месту долази филтрација (цеђење), као једна од најважнијих радњи. Сирће не сме напустити фабрику док није кроз филтер пропуштено или на какав други вештачки начин избистрено и добило одређену бистрину.

Мутноћу у сирћету је могуће отстранити било помоћу вештачких средстава за бистрење (бистрила) којима се у сир-

ће уноси већа или мања количина страних материја (рђава страна бистрила), или помоћу специјалних апарата — филтрира, код којих се мутне материје удаљују без промене самог састава сирћета.

У индустрији сирћета се бистрила данас употребљавају само кад се ради о тежим случајевима мутњена. Али и у овом случају бистрење служи као претходна радња филтрирању. У домаћинствима се међутим бистрење врши једино хемијским средствима. Као најпознатије средство за бистрење долази у обзир желатин. На 100 литара сирћета употребљава се око 20 грама желатина. Ова се количина раствори у топлој води или сирћету и овако растворена врати у остатак сирћета уз непрестано мешање. Ако се не образују пахуљине, треба растворити још 10 грама танина по хектолитру (у топлој води или сирћету) и овај раствор уз стално мешање сипати у осталу количину у којој се већ налази желатин. Сирће се остави неколико дана у потпуном миру да се избистри. После завршеног избистравања (познаје се пробом) сирће се са талога оточи и затим филтрира.

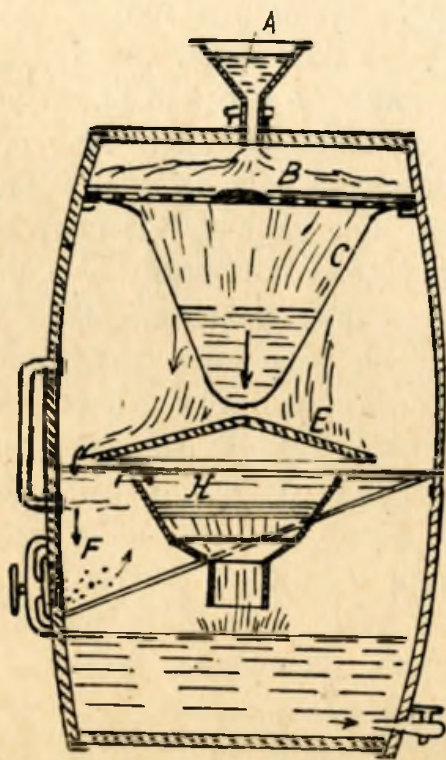
Поред желатина и танина као средства за бистрење употребљава се и беланце од јајета, бешика (рибља), каолин, хартија, целулоза, млеко, казеин, калијумфероцијанид, кизелсол, филтрациони ензими и друго. Многа од ових средстава наш Закон о вину забрањује, па се при њиховом избору треба руководити одредбама Закона.

Филтер апарата има различитих, особито с обзиром на материју кроз коју се врши филтрирање. За мања предузећа и домаћинства може се од бурета (по француском научнику Пакоте-Гвитоно) направити једноставан филтер за сирће.

Сложенији су филтери који раде под притиском. Такав је на пр. Сајцов филтер од камена отпорног према киселинама. Врло је интересантан филтер од дрвета који ради под притиском (систем Фринге) и у стању је да профилира за дан до 40.000 литара мутног сирћета. Поред ових у употреби су и филтери који исто тако раде под притиском, али се сирће у њима цеди кроз нарочите азбестне плоче или азбестне масе.

У Америци се код индустријске производње сирћета употребљавају највише филтерпресе које раде под притиском од близу 10 атмосфера. Филтрирање сирћета овде тече врло брзо и успешно.

Сајцов Е. К. филтер је и при добијању сирћета нашао — као и у производњи безалкохолних сокова и вина — велику примену. Захваљујући своме својству да не пропушта веће микроорганизме од 1000-тог дела милиметра (1 микро-

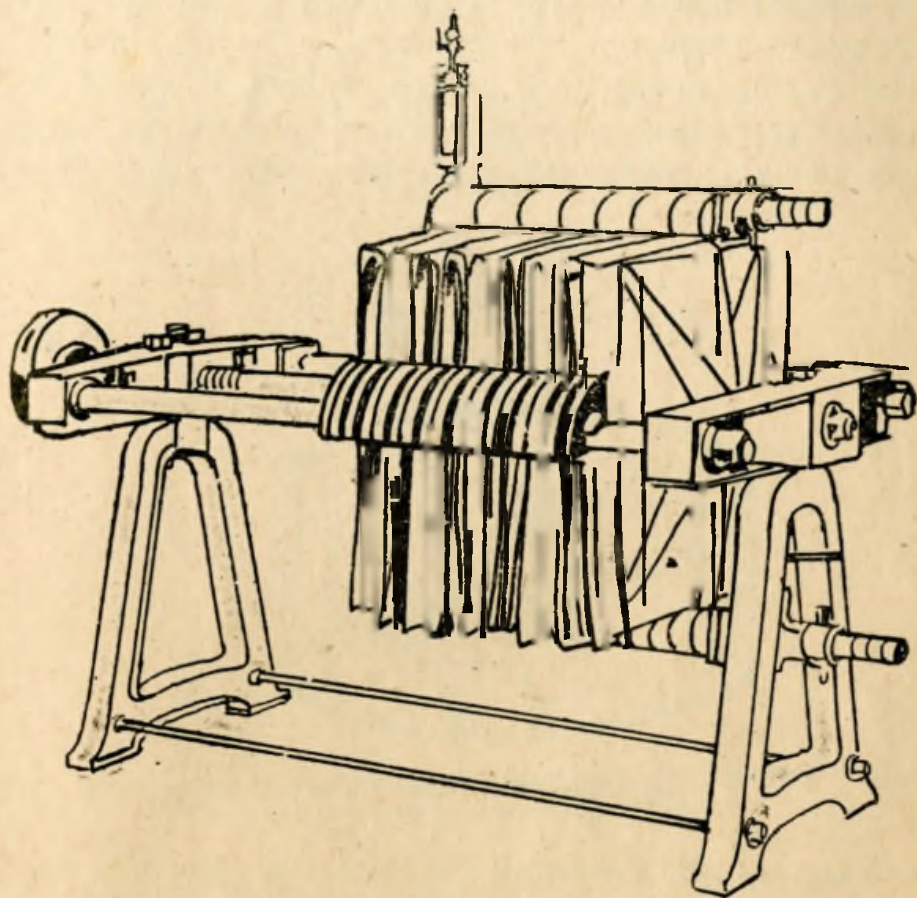


Филтер за сирће по Пакоте-Гвитоно-у

на) овај филтер поред бистрења врши и обескужавање течности (ослобађање од клица). За овај циљ филтер је снабдевен нарочитим плочама и то „К“ за претходно бистрење (филтрирање) и „ЕК“ за ослобађање од клица. Ово даје могућност да се лако сачува и сирће које се иначе без додатка конзервирајућих средстава или пастеризације не би могло без квара одржати. Е. К. филтрови могу, с обзиром на величину, да профилирају на сат од 150 до 4000 литара. Но-

ви филтрови за сирће не раде се више из поцинкованог ба-
кра већ из тврде гуме отпорне према киселинама.

Код сирћета које се особито тешко филтрира, као што
је случај код винског сирћета, које обично нагиње опалесци-
рајућој мутноћи, употребљавају се силикатни (кизелгур)
филтери.

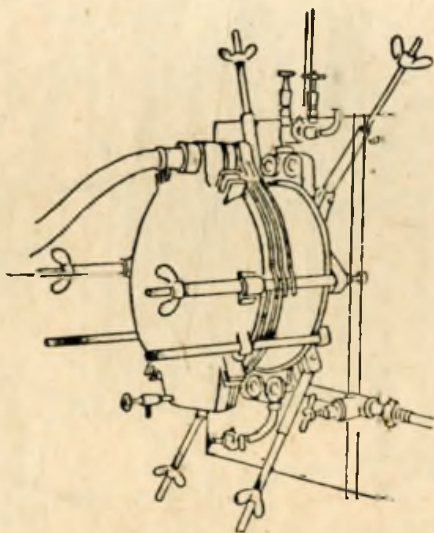


Модерна филтер-преса за сирће

Осим филтер апарата за цеђење треба располагати и
одговарајућим гуменим цревима — отпорним према кисели-
нама — и пумпама, а за бистрење чистим литарским боцама,
како би се пре бистрења могла потребна количина бистрила
утврдити најпре пробом у малом, па тек прорачунавањем на-
ђене количине на велико извршити бистрење целокупне масе.

Поред бистрења и филтрирања долази често до потре-
бе да се из сирћета отстрани непријатан укус или задах,

било да се овај јави за време сирћетног врења или при ле-
жању у плеснивој буради, и томе слично. За отстрањивање
ових нежељених појава употребљава се тако звани активни
угаљ са јаким дејством (особито је познат фабрике Песка-
Унион) који има различите називе, као: Епонит, Енокарбон,
Карбофарин, Норит и слично. Количина угля се одређује
пробом као и количина других бистрила (желатина, танина,
филтрационог ензима — Филтрагола — и сл.). Обично се
даје 200 до 500 грама на 100 литара сирћета. И овде се одре-
ђена количина угля раствори у нешто сирћета, па затим у
оваквом стању уз стално мешање сипа у течност која се жели



Бактеријални (Е.К.) филтер

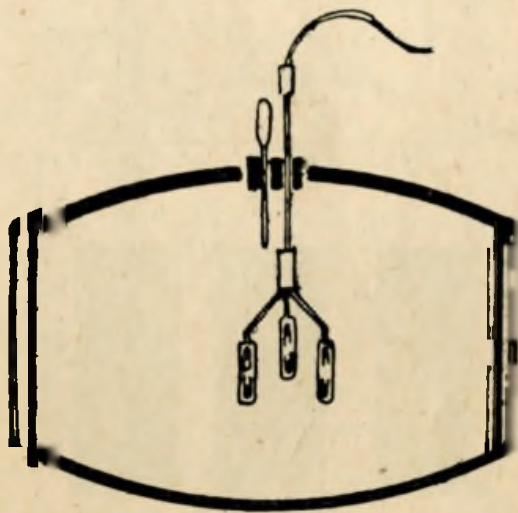
да поправи. Остави се затим сирће извесно време у потпу-
ном миру. С времена на време се филтрира мала проба да
би се видело да ли је задах успешно отстрањен и сирће из-
бистрено. Чим је жељени циљ постигнут, оточи с са талога
и затим цеди.

Пастерисање је важна радња у производњи, односно
конзервисању сирћета. Нарочито се примењује у Француској
при справљању сирћета по орлеанској методи, с обзиром на
могућност „обољења“ од сирћетних црвића (ангвилула). Па-
стеризација — по имену славног француског научника Па-
стера — се заснива на дејству топлоте — од 55 до 70° Ц —

на живе клице. Загревањем „оболелог“ сирћета извесно време на овој температури — у нарочитим апаратима — уништавају се живе клице, продукти њиховог лучења (дијастазе) и тако сирће лечи односно оспособљава за чување.

У модерној индустрији сирћета где се чистоћи у раду посвећује највећа пажња пастеризација практично ретко долази у обзир. Врши се краткотрајним загревањем на температури од 60 до 70° Ц.

Данас постоје различити модерни апарати за пастеризацију сирћета било у буреда или у флашама. Код њих се загревање врши паром или електричном струјом. Од апа-

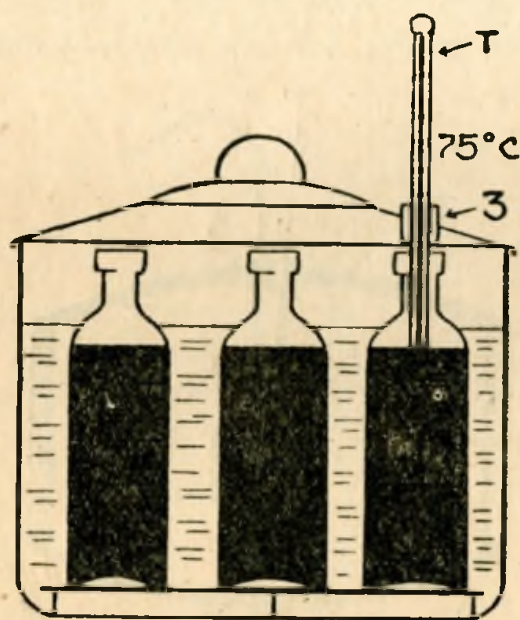


Апарат за пастеризацију сирћета у буреда помоћу наизменичне електричне струје

рата који се загревају паром познат је тзв. „змијаста апарат за пастеризацију“. Код другог типа апарата наместо металних змијастих цеви налазе се у врелој води метални судови са релативно великом горњом површином. У овим судовима се сирће у пролазу пастеризује. Као врло модеран се показао апарат који је произвела фирма Сименс Халске и код кога се пастеризација врши електричним путем, наизменичном или једносмисленом струјом. Код овог типа сирће најпре пролази кроз један предгрејач па тек затим улази у прави апарат за пастеризацију. Одржавање сталне температуре постиже се терморегулатором, који искључује струју чим тем-

пература пређе границу која је одређена. Код апарата са једносмисленом струјом јављају се електричне појаве, тако да на пример сирћетни црвићи услед ових врло брзо угињавају.

Поред ових апарата који су служили за пастеризацију сирћета у буради, постоје и нарочити апарати за пастеризацију у боцама. Пастерисање у боцама претставља врло поуздану радњу и врши се над пуним и запушеним боцама, на температури од 60 до 70° Ц.



Т - ТЕРМОМЕТАР
З - ЗАПУШАЧ

Пастеризација сирћета на примитиван
начин у домаћинству

У мањим предузећима се пастерисање обавља у воденом купатилу (или каквом већем лонцу) које се загрева било гасом или паром. Боце са сирћетом се ставе у воду једна до друге толико да огрезну до грлића а затим се вода у воденом купатилу или лонцу загреје на температуру од 60 до 70° Ц, и та температура одржава око 15 до 20 минута. Ако између запушача и површине течности постоји извештајан ваздушни простор онда није потребно применити специјалне затвараче за пастеризацију.

Од апарата који служе за пастерисање сирћета у боцама у великим индустријским предузећима добре резултате је дао апарат типа Анкер. То је апарат са непрекидним радом (континуарни) код кога је ток рада тако регулисан да се највећа температура у боцама постигне за 50 минута, на њој остају 20 минута а затим се опет 45 минута расхлађују. Укупно остају боце у апарату 115 минута. Сваких 5 минута се аутоматски избацују пастерисане а стављају нове боце.

У домаћинствима се сирће пастеризује — као и шира и вина — у боцама са дебелим зидовима, величине једног или пола литра, а у недостатку ових употребљавају се ма које боце. Боце морају бити добро опране и потпуно чисте. Пастеризација се врши у обичном лонцу за кување рубља који има поклопац. На дно лонца стави се округла дрвена или метална решетка која може лепо да налегне, па се преко ње поставе усправно боце исте висине, пуне сирћета до почетка врата, с отвореним грлићима. Овај лонац се напуни водом скоро до висине сирћета у боцама, покрије поклопцем, кроз који се отвор провуче танак термометар (за контролу температуре — са поделама од 0° до 100° Ц) учвршћен у запушачу и стављен до грлића једне боце напуњене водом или сирћетом, која служи као контролна. Сада се почиње са пастеризацијом. При томе, топлота не сме да пређе 75° Ц, пити да траје дуже од 15 до 20 минута. Време пастерисања се рачуна од тренутка када термометар у контролној боци покаже да је постигнута жељена температура. После овог времена боце се још вреле изваде, поставе на какву дрвену подлогу (никако на хладни метал или камен) да не би прсле. Затварају се искуваним запушачима од плуте.

Затворене и пастерисане боце ставе се косо у чисту корпу, са грлићем окренутим на доле и покрију каквом чистом крпом да се постепено охладе. Охлађене боце се смештају у положеном стању у каквој хладнијој просторији.

Као што смо већ раније споменули могу се пастеризирати и запушене боце. У то м случају поред сваког запушача треба увући у врат боце дебљу чисту жицу или иглу, како би кроз мали отвор између запушача и игле могао да и-

зађе врели ваздух са паром. После 15 до 20 минута на температури од 70° Ц, жица се извади а загрејани запушач се сам затвори (код отвора игле).

У домаћинству се може сирће пастерисати и у буради. У овом случају се сирће загреје у каквом суду, пастерише на пећи, па се врело са пећи скине и уз помоћ чистог, прокуваног левка сипа у чисту засумпорисану бурад. Одмах после пуњења бурад се добро запуше и овако запушена оставе, у чистој, хладној просторији да стоје.

Конзервисање сирћета

Познато је да је сирће од најстаријих времена служило не само као конзервирајуће средство, већ и као једино средство за дезинфекцију. Савремена медицинска испитивања потврдила су утицај сирћета на разне клице и тиме и научно потврдила вековно народно искуство. Утврђено је, наиме, да радници запослени у индустрији сирћета у много мањој мери оболевају од запаљења плућа, туберкулозе, грипа и других инфекционих болести. Сирће, како испитивања показују, дејствује убитачно не само на клице већ има и врло повољан утицај на крвна зрнца, особито алкалитет крви, што је за здравље организма од особитог значаја.

Сирће, нарочито винско и воћно, садржи разне хранљиве материје које могу, ако концентрација сирћетне киселине није довољна, лако да послуже као плен разних штетних микроорганизама и да тако буду узрок квара сирћета. Према томе конзервирајуће и антисептичне особине сирћета зависе у највећој мери од процента сирћетне киселине у њему. Уколико је тај проценат мањи утолико је и опасност од квара сирћета већа и обратно. Често сирће у разблаженом стању није у могућности да се сачува од разарања под утицајем своје бактеријелне флоре, прилагођене на високу концентрацију киселине, јер садржина хранљивих материја у сирћету код довољног приступа ваздуха, пружа овим организмима могућност да се поново развију. Треба разликовати сирће добијено хемијским путем које има само довољно конзервирајуће моћи.

Да би се сирће могло добро да сачува често се употребљавају разна конзервирајућа средства. Највише је одомаћено сумпорисање сирћета употребом калијумметабисулфита или калијумпиросулфита.

Калијумметабисулфит намењен за конзервисање сирћета је беличаста кристална со која потопљена у води или сирћету испушта из себе чист сумпор диоксид, који је под условом да се узме у потребној количини, у стању да спречи рад штетних клица. Продаје се обично у нарочитим омотачима који садрже 10 таблета по 10 грама. За конзервирање 100 литара сирћета употребљава се отприлике 1 до $1\frac{1}{2}$ таблета, односно 10 до 15 грама калијумметабисулфита.

Потребна количина калијумметабисулфита се веже у чисту платнену крpicу која се помоћу дугачког канапа спусти у средину суда. Горњи крај канапа се учврсти за ивицу суда.

Поред калијумметабисулфита за конзервисање сирћета постоји и велики број савремених потпуно нешкодљивих препарата, који дају довољно гаранције за успешно конзервисање.

Како се сирће разблажује са водом и меша (купажира)

Често се догађа случај да је потребно разблажити сирће водом, како би се постигла јачина погодна за потрошњу. У оваквим случајевима је потребно извршити претходна израчунавања, како би се разблаживање извршило правилно и тачно постигла жељена концентрација сирћетне киселине у сирћету. Овде ћемо изнети један случај који може послужити као основа за разне друге сличне случајеве.

Потребно је на пр. справити 1000 литара сирћета које садржи 4% киселине разблаживањем једног сирћета садржице 10.5% киселине. У поменутој мешавини налази се 40 кг киселине.

$$\begin{aligned} 100 \text{ л сирћета а } 10.5\% \text{ киселине} &= 10.5 \text{ кг чисте кисел.} \\ 10.5:40 &= 100:x \end{aligned}$$

Потребно је дакле:

$$\frac{100 \times 40}{10.5} = 381 \text{ л сирћета } \dot{\text{а}} \text{ } 10.5\% \text{ за } 1000 \text{ литара.}$$

Остатак који је потребан да се допуни до 1000 литара је потребна количина воде, у овом случају = 619 литара.

У случајевима када се ради о мешавини сирћета (купажирању) рачун би изгледао овако:

Број литара који се мешају означимо са **а** (= 550); јачину траженог сирћета са **б** (= 8%); за мешавину предвиђено сирће од **м** процената (= 3%) и сирће од **н** процената (= 12%). Означи ли се број употребљених литара **м** сирћета са **х**, то је онда:

$$mx + n(a - x) = ab$$

$$mx + na - nx = ab$$

$$x(m - n) = ab - an$$

$$x = \frac{a \cdot (b - n)}{m - n}$$

$$\text{За горње бројеве: } x = \frac{550(8 - 12)}{(3 - 12)} = \frac{550.4}{9} = 244,44$$

Дакле потребно је узети 244,44 литара 3% сирћета и $550 - 244,44 = 305,56$ литара 12% сирћета.

Болести сирћета

Као и вино и сирће може да се промени (уквари) било услед болести или мана. Као главни узроциници обољења и мана јављају се углавном микроорганизми и њихови продукти лучења, мада извесне штетне појаве настају и као последица хемијских реакција. Болести и мане могу да нанесу велике штете па се зато њиховом отстрањењу односно мерама предохране мора посветити особита пажња. Једна јединствена мера за сузбијање болести и мана не може се препоручити. За сваки поједини случај се морају предузети посебне мере. Ипак се може истаћи то да ће до ових нежељених појава доћи утолико ређе уколико се цео рад и услови под којима се он обавља буде вршио у потпуној чистоћи.

У фабрикама сирћета у којима се чистоћи судова, просторија, справа и целог рада не поклања довољно пажње може лако доћи до бројних штетних клица инфекције. Извесне врсте плесни (Монилиа, Микодерма, Торула, Мукор и сличне) могу да имају често тешке последице за успешну производњу сирћета.

Особито значајне штете може да причини сама сирћетна гљивица (Микодерма ацети). У недостатку довољне количине алкохола у сирћету ова гљивица разлаже сирћетну киселину у воду и угљену киселину. Поред тога, она изазива дубоке промене букета сирћета, миришљавих материја. Сирће се мути, постаје блутаво и постепено све више губи своје особине. Најзад, поред алкохола, киселина и ароматичних материја, ове гљивице разлажу и шећер, а стварају материје непријатног укуса. Све ове појаве настају онда када је готово сав алкохол сирћета претворен у сирћетну киселину. Зато се и истиче увек да сирће не сме остати без извесне количине алкохола.

Као једно од значајних обољења микодерме је желатинозна форма ове гљивице. Она се јавља код употребе орлеанске методе у случајевима када је приступ ваздуха ограничен. Ова форма даје мало сирћета, јер исцрпљује средину, трошећи много органских материја. Стога је важно, да би се ово избегло, правилно регулисати придолазак алкохола или вина у суду за сирћетно вреће, пратећи свакодневно ток преображаја. Да би се избегло стварање овог облика исто је тако врло важно одржавати највећу чистоћу. Препоручује се стерилисање целокупног материјала намењеног ацетификацији.

Да би се спречило штетно дејство микодерме ацети у погледу даљег разлагања сирћетне киселине — у недостатку алкохола — у воду и угљену киселину (супероксидација) употребљавају се са успехом сумпорни препарати. Утврђено је да је микодерма према сумпору веома осетљива. Сумпораста киселина дејствује на ову гљивицу као изврсно антисептичко средство. Довољно је 5 грама течне сумпорасте киселине на 1 хектолитар (100 л) сирћета па да се спречи штет-

но дејство микодерме ацети. Употреби ли се сумпор-диоксид у виду калијумметабисулфита, онда је довољно 10 грама ове соли (1 таблета) на 100 литара сирћета, па да се спречи рад и развиће сирћетних гљивица. Уколико у сирћету има више алкохола и киселине, утолико је дејство сумпор-диоксида знатно јаче.

Сирћетне бактерије могу поред разлагања сирћетне киселине да нападну и друге киселине: винску, јабучну, ђилибарну, млечну и лимунску, ако се ради о сирћету произведеном од вина (од грозђа или другог воћа).

У сирћету са мањим садржајем сирћетне киселине — од 2 до 3% — могу се развијати разне плесни, изазивачи винског цвета, монилиа, торуле, разне гљивице врења, дивље сирћетне бактерије и друге разне штетне клице које кваре сирће. Уколико је већи проценат сирћетне киселине, утолико је и мања опасност од ових штеточина. Утврђено је да сирће које садржи 3,5 до 5% сирћетне киселине теже подлеже квару. До овога је дошла и пракса на основу дугогодишњег искуства.

Мане сирћета

Поред болести, дакле оних штетних промена састава и органолептичких особина здравог сирћета, које узрокују микроорганизми разлагањем једног или више састојака сирћета и стварањем нових материја, за квалитет сирћета штетних постоје и мане сирћета. Под овим подразумевамо све оне штетне промене које нису проузроковане директно микроорганизмима. У много случајева је тешко поставити тачну границу између болести и мана, јер многе мане ако нису непосредно а оно су посредно изазване микроорганизмима.

Од мана које се у сирћету највише јављају су црни и мрњи прелом.

И сирће, као и вино, оболева од прелома који углавном штетно утичу на његову боју. Услед прелома сирће губи своју боју, мути се, постаје кестењасто или црно, мења се у додиру са ваздухом, услед ових промена оно губи од своје вредности.

Црни прелом у сирћету настаје услед присуства веће количине гвожђа или танина, или услед недостатка киселине. Киселине спречавају постојање ове мане. Најјаче то спречава винска, а најслабије сирћетна киселина. Ако сирће има нормалну садржину киселине онда узрок ове мане може бити вишак гвожђа или танина, а при нормалној садржини гвожђа и танина може бити узрок мала садржина киселине.

Употребљава ли се вино као сировина за справљање сирћета, онда већа количина гвожђа може доћи у вино на више начина: ако је вино справљено од грозђа које је упрљано земљом, а земља садржи доста гвожђа; ако шира или кљук код прераде дођу у додир са некалаисаним деловима гвожђа у цедницама, бурадима и другим судовима и справама, јер тада киселине вина или шире могу да растворе један део гвожђа.

Код сирћета справљеног од белог вина у додиру са ваздухом образује се плавичастоцрна или плавичастозеленкаста боја; код сирћета од црног вина се ствара љубичаста боја. У оба случаја се издаја талог. Све док не дође у додир са ваздухом, сирће има нормалну боју; чим са ваздухом дође у додир, услед хемијских реакција гвожђа и танина, стварају се таква тела која у мањим количинама имају зеленкастоплавичасту, а у већим — боју мастила.

Спречавање ове мане врши се у првом реду отклањањем свега оног што би могло утицати на повећање садржаја гвожђа и танина у вину, односно сирћету. Лечење помоћу сумпора није показало најбоље резултате. У новије време се ова мана лечи бистрењем помоћу калијумфероцијанида, којим се отстрањује сувишак гвожђа и тако повраћа поремећена хемијска равнотежа. Ради ли се о сувишку танина онда се бистрењем помоћу желатине могу постићи добри резултати. У случајевима где је прелом настао услед смањења киселине потребно је извршити сумпорисање, а затим или филтрирање кроз Е. К. филтер или пастерисање.

Поред црног у сирћету се често јавља и мрки прелом. Узрок ове мане није још довољно објашњен. Сигурно је да се ту ради о оксидацији извесних материја у вину односно

сирћету ваздушним кисеоником. По некима је узрок овом прелому једна хемијска материја (ензим) коју луче гљивице — оксидаза и то еноксидаза — плесни (Ботритис цинереа). Ова плесан се најчешће налази на бобицама грозђа. О обзиром на то када и под каквим климатским приликама напада бобице разликује се штетан и племенит облик ове плесни. Она дубоко задира у састав шире. Велике промене настају дејством ове плесни на танин и боју. Под утицајем једног ензима ове плесни, као што сматрају француски научници, настаје у вину односно у сирћету мрки или оксидациони прелом.

Код мрког прелома настаје промена боје чим сирће дође у додир са ваздухом. Сирће које је у бурету сасвим бистро када дође у отвореном суду или чаши у директан додир са ваздухом мења боју, најпре на површини па затим постепено према дну док сасвим не постане смеђе. Са променом боје се често мења и укус сирћета. Код сирћета направљеног од белог вина боја постаје тамномрка, а код сирћета произведеног од црног вина боја постаје мркоцигласта. Мрки прелом може наступити одмах после додира са ваздухом или некад после два до три дана.

Појава мрког прелома се јавља за време сирћетног врења, односно приликом оксидације вина.

Примећено је да су према овој појави много осетљивија вина односно сирћета која садрже мање киселине, као и вина односно сирћета добијена од грозђа с племенитом плесни, као и уопште од плеснивог и натрулог грозђа.

Као превентивна мера се препоручује јаче сумпорисање и то још код шире (количина к-метабисулфита се креће од 5 до 30 грама на хектолитар с обзиром на то да ли се и у којој мери прерађује натруло грозђе.) Сумпорисање је дало добре резултате јер сумпордиоксид разорава оксидазу која се сматра као преносилац ваздушног кисеоника.

Сирће оболело од мрког прелома може се лечити и пастерисањем, што је нарочито повољно за сирће добијено од црног вина да би се онај део боје који је са мрким материјама

био сталожен поново растворио и тако спречавао да приликом бистрења буде из сирћета уклоњен.

Поред јачег сумпорисања је често потребно сирће и бистрити. Бистрење се може вршити желатином и танином у количини која се одреди пробом у малом. Може се додати и епонита. Често је успешно бистрење казеином, јер он одузима боју и непријатан укус и мирис. За препоуруку је да се претакање сирћета изврши без присуства ваздуха у засумпорисано буре (3 до 5 грама сумпора на 100 литара празног простора бурета) или га пре претакања сумпорисати са 5 до 15 грама к-метабисулфита на хектолитар. У сваком случају пре претакања сирћета, уколико се мана није јавила за време ацетификације, треба извршити пробе да ли сирће у додиру са ваздухом мења или не мења боју. Исту пробу треба учинити и код прераде вина намењеног за производњу сирћета.

Штеточине сирћета

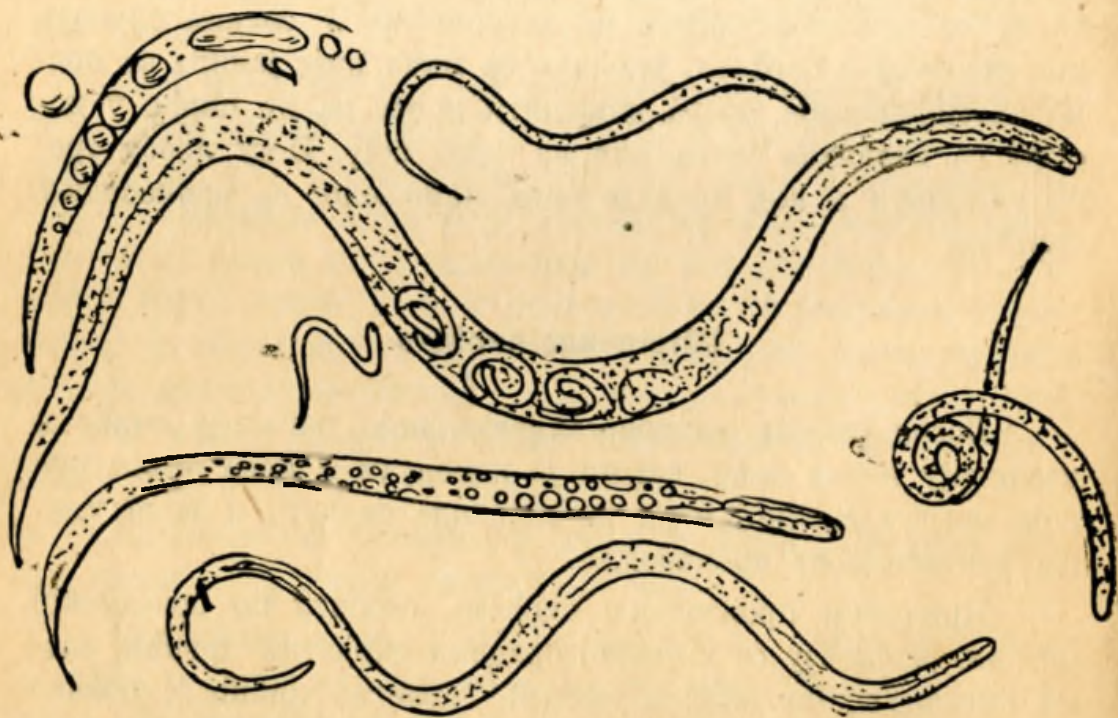
Поред разних микроорганизама који нападају сирће и изазивају његов квар, важно је поменути и неке штеточине које могу у знатној мери да нашkode сирћету и тиме умање рентабилност производње.

Приликом производње сирћета, особито по орлеанској методи, развијају се у течној средини сирћетни црвићи, званци ангвилуле (ангвилула ацети). Сирћетни црвић је познат од најстаријих времена, како сведоче неки подаци из египатских извора. Ови црвићи су стални пратиоци сирћетног врења. Не налазе се само у фабрикама сирћета, већ и у винским подрумима, нарочито код цикнутих вина. Преноси их са сирћета на сирће црвена сирћетна мушица (Дрозофила целарис), а и људи при употреби сирћета.

Сирћетни црвићи су танка, беличаста, прозрачна жива бића, дугачка до 2 мм; широка око 0,3 мм. За 8 дана могу да даду 45 младих који су већ после 4 недеље способни за размножавање. Један сирћетни црвић може да живи преко

годину дана. Недостатак ваздуха на њих не утиче убитачно. Запажено је да могу доста дуго да живе и у потпуно (херметички) затвореним судовима.

У слабо киселим растворима црвићи се осећају најбоље. Код садржине од 20%¹ алкохола угињавају. За њихово развиће најпогоднија је температура између 27 и 29° Ц (највиша је 35 а најнижа 5° Ц). Ултраљубичасти зраци дејствују штетно на ове црвиће, а додатак од 1 до 2%¹ кухињске соли има већ после 1 до 2 дана убитачно дејство на њих.



Сирћетни црвићи (ангвилуле)

Ангвилуле имају и своје паразите који их уништавају. Такава је гљивица пероноспора која убија црвиће за неколико сати.

Сирћетни црвићи су непријатељи сирћетних гљивица и већ из тог разлога су врло штетни за производњу сирћета. Они живе у току сирћетног врења у средини која се закишељава и траже за свој живот присуство кисеоника. Из тог разлога се углавном нагомилавају на површини течности —

јер је код орлеанског начина овде највише кисеоника — спречавајући микодерми (сирћетној гљивици) слободан развој и искоришћавање кисеоника; (сирћетне гљивице траже за свој развој кисеоник). Услед борбе која се води између ангвилула и микодерме сирћетна маја пада на дно суда и сирћетно врење се не обавља нормално.

Ослобађање од ових црвића се најпре постиже потпуним одржавањем чистоће, а затим слабијим сумпорисањем. (2 до 5 грама по хектолитру). Ангвилуле су према сумпору врло осетљиве. И пастерисање сирћета нападнутог од овог црвића је дало добре резултате. Данас се у модерној индустрији сирћета употребљава електропастеризир-апарат који



Сирћетна мушица

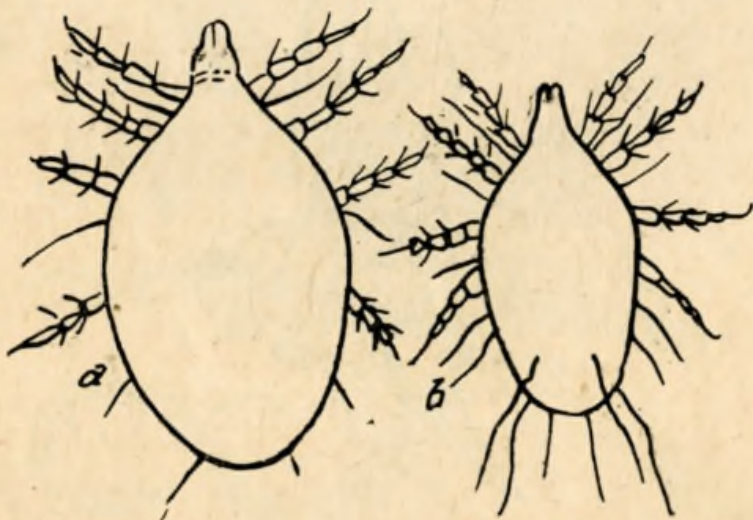
не уништава ове црвиће толико топлотом колико самом електролизом.

До Пастера је сирћетни црвић био сталчи пратилац орлеанске методе. Захваљујући Пастеровој модификацији ове методе сирћетни црвићи су ређа појава.

Поред сирћетних црвића као непријатељи сирћета јављају се и мала и велика сирћетна мушица (Дрозофила фенестрарум и Дрозофила фунебрис). Мала сирћетна мушица је сталан гост фабрике сирћета, док је друга ретка. Разликују

се једна од друге по величини и боји, као и по различитим изгледима јаја, ларви и лутака.

Мала сирћетна мушица је дугачка $2\frac{1}{2}$ до 3 мм, црвенкастокестењасте боје; велика дужине 3.5 до 4 мм. Појава ових мушица где год има сирћета објашњава се јаком привлачношћу коју има мирис сирћета на ове мушице. И трагови сирћета су довољни да привуку ову мушицу. Ларве ове мушице развијају се у горњим и доњим деловима апарата за производњу сирћета. Да би се спречио њихов улазак у ове апарате препоручује се да се отвори на судовима (који служе за аерацију) затворе ватом или каквим филцом или најзад мрежом од жица. У просторијама где се обавља сирћетно врење препоручује се исто тако употреба лепкова за мушице.



Сирћетни прегљи

Поред сирћетне мушице сирће напада и сирћетни прегљ (Тироглифус агилис и Хистогастер карпио). Овај се јавља у фабрикама сирћета у апаратима за сирћетно врење. Између сирћетних црвића и ових прегља долази до борбе. Налазе се у горњим деловима и на странама апарата за сирћетно врење.

Занимљиво је да се као штеточине сирћета јављају и неки лептирићи, дужине 1 до 2 мм, који још нису тачно одређени.

Чување сирћета је од особитог значаја за рентабилност производње. Овде треба нарочито истаћи од чега зависи губитак сирћета. Тако видимо да је величина апсолутног и релативног губитка киселине зависна од врсте дрвета суда, дебљине дуга, старости суда, његове величине, најзад од положаја и дубине подрума (подземне или надземне просторије) као и од приступа ваздуха и температурних промена. Нарочито се високи губици у киселини јављају код чувања у топлим и сувим просторијама и старим, мањим судовима са танким дугама. Насупрот томе, губици се у највећој мери смањују ако се сирће чува у хладним подрумима, у великим судовима са дебелим дугама који су изнутра и споља вентурирани (Вентур је специјални препарат за премазивање судова — слично парафинисању).

Испитивањима је утврђено да кроз поре судова брже и лакше испарава вода из сирћета него алкохол или сирћетна киселина. Тиме се сирће обогаћава у сирћетној киселини. Да би се сирће довело до свог првобитног састава постоји могућност да му се отпарена количина воде поново дода. Овим сирће поново добија своју нормалну садржину киселине.

Чување сирћета

Сирће не треба уновчавати одмах по производњи. Потребно је да извесно време одлежи, да „остари“, јер тиме добија знатно у својој финоћи, особито стога што се лежањем развијају миришљаве материје које тражи потрошач.

Под утицајем времена мењају се укуц, мирис и боја сирћета. Укус више није оштар, мирис постаје све пријатнији, сирће постаје хармонично.

Готово сирће се ставља или у бурад или у боце. Бурад употребљена за чување сирћета треба да буду од најбољег дрвета (храстовог). Препоручује се да се бурад за чување већ одлежаног сирћета парафинишу како би се спречило испаравање, првенствено алкохола.

Врло је важно спречити губитак алкохола (мора увек да буде бар око 2%), јер би у недостатку алкохола сирћетне гљивице, као што смо већ истакли, почеле да разлажу и са-

му сирћетну киселину, претварајући је у воду и угљену киселину.

Употребе ли се за чување сирћета боце треба, по могућству у том погледу, изабрати оне израђене од стакла отпорног према киселинама. Стакло које за ову сврху има да послужи не треба да садржи много алкалија (лужина), већ калцијум оксида. Да би се у том погледу боца испитала, добро је загрејати у њој $\frac{1}{2}\%$ водени раствор винске киселине — отприлике 1 сат — и посматрати да ли после тога не настаје мућење загрејаног раствора. Особито боце у којима се сирће пастеризује морају да подносе дејство киселине за време загревања и не смеју да пуцају.

Сваки суд (боца, балон, буре) намењен чувању сирћета треба претходно да буде добро прегледан. Овај се преглед састоји најпре у испитивању чистоће суда споља и изнутра, а затим се суд посматра да ли је добро изграђен, да случајно не пропусти течност, и да ли заудара на буђ или какав страни задах. У случају да се какав недостатак укаже треба одмах предузети одговарајуће мере како би се благовремено отстранио.

И нови суд треба претходно припремити за употребу. Добро је да се запари, а затим, слично винским судовима, који се најпре овине, испере здравим али по каквој слабијим сирћетом. Одржавање чистоће судова и справа, као и чист рад, од особите су важности за успех у производњи.

Готово сирће се чува у каквој хладној просторији — где је температура око 12° Ц, најбоље у подруму, само не у истом одељењу где и вино. Ради ли се о сирћету добијеном из воћног вина или од грозђа онда оно, као и вино, мора извесно време да одлежи, јер је ново воћно сирће оштрије на укусу.

Сирће треба да је чистог укуса и бистро. Ако није природно бистро подвргава се филтрирању. У случају да је мућење настало услед сирћетних црвића, или рада каквих микроорганизама, препоручује се пастеризирање па затим филтрирање или само филтрирање кроз Е. К. филтер. Пре пастерисања добро је пропустити сирће кроз истуцани др-

вени угаљ, па онда опет пастерисати или засумпорисати. У случају да је мућење настало услед хемијских процеса онда се сирће вештачки бистри употребом разних бистрила (тамин, желатин, калијумфероцијанид, кизелзол и слично).

Бистро, филтрирано или вештачки избистрено сирће се ставља у потпуно напуњене судове. Пред слањем се сирће обично пастеризује, а по могућности још у топлом стању филтрира, да би у погледу бистрине добило своју „свећу“. У Француској се у циљу спречавања даљег рада сирћетних гљивица да не би изазвале супероксидацију — (разлагање сирћетне киселине) сирће намењено експедицији сумпорише са 10 до 15 грама калијумметабисулфита на 100 литара сирћета. У колико се жели да избегне сумпорисање може се по потреби додавати сирћету алкохола, односно вина, како би се избегао штетан рад сирћетних гљивица.

Данас се у земљама где је производња сирћета развијена у трговини налази стоно сирће са 4% сирћетне киселине. Раније сирће са 5%, 7,5%, 10% и 12,5% сирћетне киселине се из трговине изгубило. Сирће, које не садржи 4% сирћетне киселине сматра се да је разређено водом.

Анализа сирћета

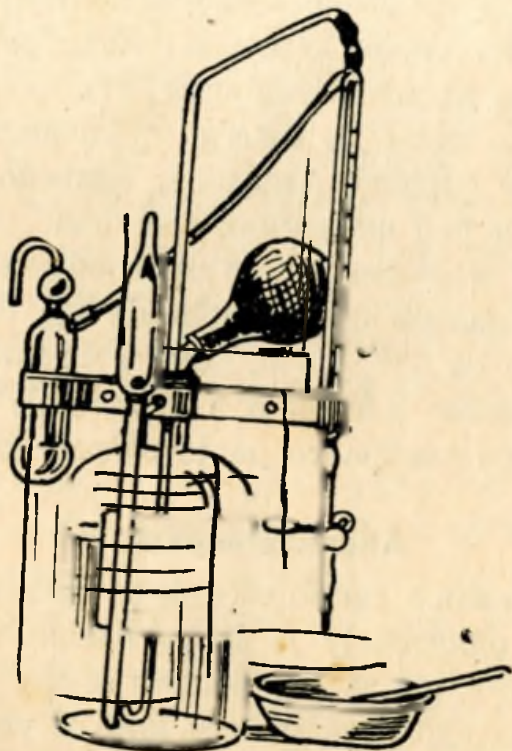
Добро познавање састава сирћета и хемијских процеса који се у њему одигравају је веома важно за успешну производњу, нарочито ако је она индустријска. Овом приликом ћемо само у неколико речи изнети шта се углавном у сирћету анализира.

Пре анализе врши се дегустација, тј. оцењивање укуса, мириса, боје и општег изгледа сирћета (органолептичке особине сирћета) чулима укуса, мириса и вида. Дегустација је веома важна радња и добар дегустатор може често без хемијске анализе да оцени важније промене у саставу сирћета. Тек по завршеној дегустацији прелази се на анализу.

Међу најважнијим састојцима који се у сирћету испитују на првом месту је садржина сирћетне киселине. Одређивање киселине се врши титрирањем помоћу натријум хидроксида (лужине).

Поред сирћетне киселине одређује се и садржина алкохола и то тачно помоћу пикнометра (где се алкохол мери тежински) или уз помоћ ебулиоскопа (малигана) где се са мање тачности добијају запремински проценти алкохола). Алкохол се може одредити и помоћу рефрактометра, ареометриски као и тритриметријски.

Поред ових најважнијих састојака анализирају се и друге материје које код производње сирћета долазе у обизр, ко што је случај са водом, шпиритусом и другим. Сирће је,



Апарат за испитивање киселине

као и вино, врло сложена материја која захтева довољно стручног знања жели ли се производња да постави на научну основу а цео рад рационализује.

На овом месту желимо још једном истаћи да је справљање природног винског и воћног сирћета веома значајна грана народне привреде која може воћарима, виноградарима и винарима да доноси велике користи и да знатне количине слабих вина, наклоњених цикнулости, као и рђавог воћа и отпадака воћних плодова, на најповољнији начин уновчи.



