

Přechodné zvýšení výroby octa pomocnou submersní ocetnicí

(Část II)

HERMAN THOM, Severomoravské lihovary a konzervárny, n. p., Olomouc

663.242

V první části svého článku, uveřejněného v předešlém čísle našeho časopisu 5,131 (1960), navrhol autor použít pomocné submersní ocetnice, která by umožnila zvládnout vzrůstající spotřebu octa v době sklizně zeleniny, zejména okurek. Autor uvedl všechny výhody z toho vyplývající.

Když Henneberg [1] systematicky popsal fyziologické a morfologické vlastnosti octových bakterií, zdůraznil, že provedl třídění podle prostředí, ze kterého jednotlivé druhy izoloval, avšak že problém variací silně narušuje celý systém. Pochyboval do jisté míry o správnosti své nomenklatury a předvídal tím již to, co Shimwell [2] vyslovuje jako pravděpodobné, že se v ocetnicích různých typů a v substrátech různé jakosti setkáváme většinou s mutanty, místo s odchylnými druhy octových bakterií. Ve prospěch této teorie mluví silně skutečnost, že se nám běžně s úspěchem podařilo zakvašovat velkoocetnice octem ze Schützenbachových ocetnic a obráceně, že se nám podařilo uvést v chod submersní ocetnici substrátem z hoblinové ocetnice a že se nám také podařilo uvést do octového kvašení révová nebo ovocná vína zákvasem z lihového octa, a to jak na hoblinách, tak i submersně. Proto vznikly také pochyby o správnosti postupu dodavatelů výrobních souprav, když doporučovali, aby se k zaoctění použilo pokud možno poloocetného výrobního systému, leda že by se předpokládalo, že by mutanty specifické pro tento druh suroviny, a pro tento výrobní systém přešly rychleji z inaktivního stadia do aktivního po svém přenosu do nové kvasné aparatury, rychleji tedy než by vyrostly nové mutanty z inaktivních bakterií jiného výrobního systému nebo z jiné suroviny.

V žádném případě se bakterie nepřenáší v průmyslovém měřítku při zaoctění nové kvasné aparatury v aktivním, octicím (oxydačním) stavu, nýbrž vždy v inaktivním, do kterého přejdou odkapáváním substrátu z hoblin, pokud nelpí na jejich povrchu anebo při stáčení octa po kvašení do skladních nebo transportních nádrží a konečně při přerušeném větrání u submersní výroby.

S jiným pojmem inaktivních octových bakterií se setkáváme při samovolném kysání vína nebo piva. Zatím co by se mohlo u vína ještě předpokládat, že zárodky byly v něm již z počátku obsaženy, protože víno od hroznů neprošlo žádnými vyššími teplotami, je zapotřebí u piva počítat s dodatečným vniknutím bakterií. Něco podobného, avšak s mnohem delší inkubační dobou vlivem nedostatku přirozených živin, nastane při polévání kupy chvoje zředěným lihem ve vytápěné místnosti, kde se přirozené octové kvašení ujme asi za 30 dní. Mutanty octicím v tomto případě mohou pocházet výhradně ze vzduchu.

Definicí zaoctění hoblinové nebo submersní kvasné aparatury mohli bychom potom formulovat takto: Je to převod octových bakterií z inaktivního stadia ze vzduchu nebo ze suspenze v substrátě do aktivního oxydačního stavu za aerobních podmínek s osmotickým přijímáním živin a difuzní spotřebou vzdušného kyslíku.

Z této definice vyplývá mnoho dalších otázek, důležitých při kombinaci hoblinové výroby se submersní sezónní pomocnou ocetnicí:

1. Nastává množení bakterií zároveň s prvním projevem oxydace ethanolu, anebo nastává dříve nebo později?

2. Lze skutečně zkrátit inkubační dobu, přenášíme-li inaktivní bakterie do nové kvasné aparatury

a) téhož výrobního systému (např. ze submersní ocetnice do submersní ocetnice) a

b) z téhož substrátu (např. zaoctění lihové záparty lihovým poloocetem),

přičemž bychom předpokládali, že by došlo k novému kvašení se shodnými mutanty?

3. Nastává mutace zároveň s přechodem inaktivních bakterií do stadia oxydačního, byl-li použit k zaoctění poloocet

a) z jiného výrobního systému (např. z hoblinové do submersní ocetnice) a

b) z jiného substrátu (např. uvedení vína do octového kvašení lihovým kvasem)?

4. Jak dlouho vydrží octové bakterie na živu

a) jako zárodky ve vzduchu, tedy skoro v suchém prostředí,

b) jako inaktivní forma suspendovaná ve víně (popř. sladovém, obilném, ovocném nebo lihovém) substrátě nebo octě,

c) v aerobním prostředí, aktivní, avšak neoxydující,

d) v stadiu oxydačním (dehydročím) — octicím,

e) ve stavu degenerovaném, slabě nebo vůbec již neocticím?

K otázce 1

Chemické metody sledování postupu zakvašení jsou známé, a to jak pro substrát, tak i pro upotřebený vzduch [3]. U submersní výroby přistupuje k tomu vizuální sledování vzniku a změn pěny na hladině a zákalu substrátu jako nový faktor, což obojí nebylo možné pozorovat u hoblinové výroby, protože vlhká hoblina vypadá stejně jako hoblina osídlená octovými, ještě nedegenerovanými, avšak již octicími bakteriemi a odkap z hoblin je vždy víceméně pro lidské oko čirý. Toto studium na živém objektě je zrovna tak důležité jako laboratorní zkoumání bakterií vyjmutých v různých fázích zakvašení, z různých substrátů a z různých výrobních systémů, protože při morfologickém sledování není tak podstatných rozdílů, že by nevznikaly pochyby při ztotožňování druhů nebo jako druhy se jevícími mutanty a laboratorní sledování fyziologických vlastností zkresluje od samého počátku pravý obraz,

protože podmínky pod mikroskopem a při pěstování na různých agarrech se jen částečně podobají prostředí kvasné aparatury. Jsme přesvědčeni, že mnoho názorů kolem evoluce octových bakterií se ještě změní, ačkoli nelze pochybovat, že právě submersní kvašení přineslo nový silný impuls k novým poznatkům.

U biologických procesů netvrdíme nikdy nic s určitostí a odvozujeme důsledky jenom na základě velmi často se opakujících stejných výsledků, které při zakvašování submersního vinného nebo lihového substrátu vypadají asi takto:

a) Několik hodin po přenesení inaktivních bakterií z jiné pracující očetnice do provětraného submersního substrátu vykazuje výdech stále již několik desetin procenta kyslíčnicku uhličitého, který zřejmě souvisí s metabolismem bakterií, protože před přenesením inaktivních bakterií, obzvláště do lihového substrátu, je CO_2 ve výdechu méně jak 0,1 %, udržuje se tedy rozmezí obsahu atmosférického vzduchu pokud vůbec nezmizel absorpci v substrátě. Něco jiného je u submersní výroby vinného octa z mladého, právě vykvašeného vína, kde počáteční obsah CO_2 ve výdechu dosahuje několika procent, avšak brzy klesá po vyvětrání rozpuštěného kyslíčnicku uhličitého z vinného kvašení na shora uvedené desetiny procenta po zaoctění. Stimulačního účinku vysokého počátečního obsahu CO_2 ve víně lze využít ke zkrácení inkubační doby. Z tohoto důvodu jsme také navrhli do norem ovocného vína, aby lihovitosti ovocného substrátu bylo dosaženo lépe přislazením jablečné šťávy než dolihováním slabého jablečného vína. Kromě přirozených živin je vysoký počáteční obsah CO_2 pravděpodobně příčinou kratší inkubační lhůty (24 hodin). Uvedené malé množství kyslíčnicku uhličitého ve výdechu při zakvašování, obzvláště lihové zápara může znamenat buď pozvolný přechod z inaktivního stadia bakterií do aktivního ještě neoxydujícího, anebo také již částečně množení, prozatím však rovněž bez octění.

b) Ve prospěch druhé pravděpodobnosti mluví další zjev, že v substrátě přibývá bakteriálního kalu ke konci inkubační doby, ačkoli obsah kyslíku ve výdechu zůstává stále ještě v rozmezí 20 až 21 %. Obsah atmosférického kyslíku podléhá výkyvům a proto nelze mluvit o ukončení inkubační lhůty, dokud neklesne množství O_2 ve výdechu pod 20 %. Měříme-li však vnější vzduch zároveň s výdechem očetnice ve fázi zakvašovací, zjistíme i v mezích 20 až 21 % O_2 ve výdechu o několik desetin méně. Většinou však bývá inkubační spotřeba kyslíku menší jak inkubační přírůstek CO_2 , pokud nás neklamala nepřesnost Orsatova přístroje.

V prvních hodinách zakvašení nelze dokázat žádný přírůstek acidity. Musí proto existovat stadium v evoluci octových bakterií mezi inaktivním a oxydačním, které nastává vždy několik hodin po změně podmínek anaerobních na aerobní v zaočkovaném substrátě a které trvá jenom několik dalších hodin než přejdou bakterie do vlastní oxydační a zároveň dehydrační činnosti. Této fázi odpovídají teploty substrátu, jež jsou stále na stejné výši bez ohřívání a bez vodního chlazení, avšak za vhnění studenějšího vzduchu, aniž by prozatím stouply.

c) Toto přechodné mezistadium se projevuje také tvořením druhé pěny na hladině. Na počátku inkubační doby, obzvláště po přenosu inaktivních bakterií z jiné pracující očetnice anebo po jakémkoli přimíchání živin nebo jiné tekutiny do provětraného substrátu se tvoří první pěna, která s výjimkou u určitých druhů vín zase zmizí, takže jsou na hladině vidět rozptýlující se bublinky, podobně jako u čerstvě otevřené sodovky. Chýlí-li se však inkubační doba ke konci, a udržuje-li se teplota rozkvášejího substrátu na stejné výši, vzniká na hladině druhá pěna, napřed při okrajích kvasné kádě, později však pokrývající celou hladinu.

Závěr

Popsané příznaky naznačují, že při submersním zakvašování vinného nebo lihového substrátu nastává množení octových bakterií již několik hodin před vlastním začátkem octění.

K otázce 2 a 3

Přenos inaktivních bakterií k submersní výrobě jsme provedli mícháním $A \times a$, $A \times b$, $A \times c$, $A \times d$, $B \times a$, $B \times b$, atd., podle níže uvedeného schématu. Přenosy $A \times e$, $A \times f$, $A \times g$, $A \times h$, $B \times e$, $B \times f$ atd. vykazovaly rozdíly, nikoli však značné ve zkrácení inkubační doby a rychlosti následujícího kvašení.

Tabulka 1

Schéma míchání substrátů

Substrát určený k submersnímu kvašení	Substrát obsahující inaktivní bakterie z hoblinového odkapu, určený k zákvasu průmyslové submersní očetnice
A. Hybridové víno bez živin B. Hroznové víno bez živin C. Lihová zápara s kompletními živinami D. Jablečné víno z přislazené šťávy E. Sladové víno bez živin	a) lihový poloocet b) vykvašený lihový ocet c) rozpracovaný vinný ocet d) vykvašený vinný ocet
A. až E. detto	Substrát obsahující aktivní, submersně octící bakterie, určené k zakvašení průmyslové submersní očetnice e) rozpracovaný vinný ocet f) rozpracovaný sladový ocet g) rozpracovaný ovocný ocet h) rozpracovaná lihová zápara

Máme tedy dva od sebe se lišící způsoby přenosu bakterií k průmyslové submersní výrobě kvasného octa. V prvním případě jde o inaktivní bakterie suspendované v substrátu, jejichž inaktivní stav ovšem vznikl teprve několik hodin před přenosem do submersní očetnice odkapáním z hoblin, u kterých však předpokládáme, že jde o mutanty specifické pro upoutané kvašení. V druhém případě jde o mutanty specifické pro submersní výrobu a v okamžiku přenosu o aktivní, nikoli o inaktivní stadium. Dosáhneme-li dvěma způsoby skoro tohotéž efektu, zvolíme si samozřejmě ten, který je pohodlnější. V našem případě je to způsob první.

Zakvašovali jsme menšími i většími dávkami zaoctovacího substrátu s inaktivními bakteriemi. Teoretická úvaha by samozřejmě předpokládala, že čím větší množství inaktivních bakterií přejde se zákvasem do průmyslové submersní očetnice, tím rychlejší bude zakvašení nebo tím prudčeji se dostaví nové submersní kvašení. To však má svoje přesné meze. Příliš velkým zákvasem zahajuje se nové kvašení s příliš velkou aciditou a inkubační doba se prodlužuje, místo aby se zkracovala.

Závěr

Za předpokladu, že živiny stačí, množství vzduchu při větrání nepřekročí inhibující mez, teplota je stále udržována na optimu, a hladina není příliš vysoká, se zdá, jakoby provenience bakterií, jejichž inaktivní stadium trvalo pouze několik hodin při přenosu do submersní očetnice, nebyla důležitá. Zdá se, jakoby se množení v novém submersním aerobním prostředí dělo již takovými mutanty, které jsou specifické pro submersní výrobu, že však acidita zaoctovacího substrátu by měla být k aciditě v rozkvašovacím substrátu v určité relaci, podobně jako se s výhodou přenáší ovocné stromky ze školky z vyšší polohy do nížiny a nikoli obráceně. Je zapotřebí se důkladněji zabývat rozbořením zaocetnění a rozkvašování submersního kvasu, protože problémy kolem zastavení a nového uvedení v chod musí být u této výroby redukovány na minimum. V praxi se totiž bude mnohem častěji opakovat zaocetnění a rozkvašování submersní pomocné očetnice během jednoho roku, než tomu bylo doposud u hoblinových očetnic.

K otázce 4

U zárodků octových bakterií ze vzduchu můžeme předpokládat prakticky nekonečnou životnost.

U suspendovaných inaktivních bakterií většinou nestačí pouhý styk vzduchu s hladinou octa při jeho skladování při nízkých teplotách, aby se větší množství bakterií udrželo naživu. Vysoká acidita působí v tom případě také baktericidně. U prodejného zboží, kde je nežádoucí oživení bakterií, je proto dobré, můžeme-li čerpat ze skladu úplně vychladlý ocet o vyšší aciditě. Samozřejmě je také zajímavá otázka, je-li ocet ze skladu také způsobilý k zaocetování. Submersní očetnici jsme se ještě nikdy nepokoušeli rozkvašovat starým vychladlým octem, což se u hoblinové výroby častěji stávalo z nedostatku čerstvého teplého odkapu z jiné pracující očetnice. Zatím co rozkvašení nových hoblin trvá kolem 120 hodin při tzv. dálkovém zaocetnění čerstvým poloocem, trvá tatáž akce při tzv. křížení očetnic kolem 50 hodin. Při

dálkovém zaocetnění hotovým, měsíc starým octem, trvá však zahájení oxydačního stadia kolem 16 dní, což dokazuje, že počet inaktivních bakterií schopných oživení se uložením značně zmenší, anebo že i jejich inaktivní stadium podléhá změnám, a že se při delším skladování octa blíží suspendované formy ve svých fyziologických vlastnostech čím dále tím více zárodkům octových bakterií ze vzduchu, ačkoli jsou ve vlhkém, avšak na kyslík chudém prostředí.

Třetí stav bakterií, tj. mezistadium v evoluci mezi inaktivním a oxydačním, trvá vždy jenom několik hodin před vlastním začátkem octění, ve kterém předpokládáme, že se mutanty jenom množí anebo ve kterém se tvoří mutanty z inaktivních forem bakterií z jiného substrátu a z jiného výrobního způsobu než přejdou k oxydaci lihu ethylnatého.

Oxydační stadium se zdá být zase velmi trvalé, za předpokladu, že bakterie nachází stále své dobré životní podmínky. O tom např. svědčí úžasně malá spotřeba živin při hoblinové výrobě lihového octa a za stále dobré obsluhy očetnic je zajištěn bezporuchový chod na několik let a očetnice dává stále, až na octová hádátka, čirý ocet bez zřejmě viditelného bakteriálního zákalu. Kdyby nebylo hádátek, byla by spotřeba živin u hoblinové výroby lihového octa ještě menší.

Malá spotřeba živin mluví také ve prospěch teorie, že rozmnožování bakterií během oxydačního stadia není větší, nýbrž spíš menší, jako v popsaném předešlém mezistadiu a je omezeno kapacitou povrchu hoblin nebo větraného submersního substrátu. Kromě dobrého dodržování návodů na obsluhu očetnic neznáme doposud ještě žádné prostředky, kterými bychom mohli přímo ovlivnit bakteriální porost.

Že je třeba do lihového kvasu u submersní výroby desetkrát až třináctkrát více živin jak u hoblinové výroby, tj. 0,2 až 0,26 % substrátu, není žádným důvodem proti trvání oxydačního stadia bakterií u submersního kvašení a souvisí to s tím, že se zároveň s hotovým octem odčerpají veškeré bakterie, které právě octily. Po doplnění submersního kvasného prostoru novou záparou musí narůst tentýž počet nových bakterií, který byl před ukončením poslední šarže než efektivnost nové šarže dojde na úroveň předešlé. Při kontinuální submersní výrobě kvasného octa se stálým přítokem zápary podle kvasné rychlosti a stálým odkapem hotového octa v témž rychlostním poměru, realizoval by se ekvivalent mezi ztrátou bakterií a novým přírůstkem bez periodických výkyvů. V každém případě musí mutanty najít v submersním substrátu více živin k syntéze nových buněk, ačkoli spotřeba bakterií co potrava hádátek odpadá, protože octová hádátka se nevyskytují při submersním kvašení. Je zapotřebí si také uvědomit, že 10 až 13násobek spotřeby živin souvisí také s vyloučením mrtvých prostorů u submersní výroby.

Jde tedy o absolutně větší počet bakterií. Případně-li na jeden m³ kvasného prostoru u upoutaného kvašení x bakterií, vychází v submersním substrátu při plném výkonu koncem šarže nejméně 5 x, ne-li více.

Klesá-li efektivnost hoblinové výroby se starou náplní, silně osídlenou degenerovanými, v hyper-

Tabulka 2

Srovnání živin použitých k submersní výrobě lihového octa

Směs čís.	Průměrná kvasná rychlost po ukončení inkubační doby — přírůstek kyseliny v % za 24 hod.	Dosáhne se aciditý %	Výrobní cena za 1 kg Kčs	Zahlenění	Barva octa	Srovnání vůně a chuti sub- mersního octa s octem hob- linovým
1	1,8	10	19,85	malé	bezbarvý	neliší se skoro vůbec
2	1,7	8 — 9	15,70	větší	skoro bezbarvý	liší se jen málo
3	2,1	6 — 6,5	9,15	značné	skoro bezbarvý	liší se jen málo, po vyčeření dobré
4	2,1	6 — 7	5,20	značné	skoro bezbarvý	liší se jenom málo, po vyče- ření velmi dobré
5	1,9	10,2	1,30	malé	žlutý jak po kuléru	příchut' po živinách
6	ještě nevyzkoušeno		1,95			

trofni tvary vyrostlými baktériemi, musíme tomu poslednímu stadiu baktérií také přiznat dlouhou životnost a pokud je únosná snížená výtěžnost a výkonnost, lze se zahleněnou ocetnicí pracovat ještě léta. Uzavřený cyklus submersní výroby zachází s degenerovanými baktériemi, vyrostlými nadbytkem živin nebo neúčelnými přísadami k živinám v lihové zápaře tak, jak s užitečnými nede-generovanými — odcházejí z ocetnice zároveň s vykvašeným zákysem. Nechceme ještě tvrdit, že hypertrofni baktérie nemohou mutovat zpět na pracovní aktivní oxydační stadium. Je pravděpodobné, že nikoli. Podaří-li se udržet submersní kvašení v chodu se zákvasem obsahujícím mnoho degenerovaných baktérií, což se projevuje viditelným šedým zákalem, musíme spíše předpokládat, že kromě degenerovaných baktérií bylo v substrátu ještě mnoho nede-generovaných, které udržují kvašení. V praxi jsme většinou upustili od dalšího používání zákvasu, obsahujícího velké množství hypertrof-ních baktérií a dali jsme přednost novému vypěš-tování pracovní kultury metodami shora popsaný-mi. Zatím co není možné za jeden měsíc zahlenit hoblinovou ocetnicí neúčelnými živinami a špatnou obsluhou, může se stát při rychlém turnusu sub-mersní výroby, při používání špatných živin a chybami v obsluze, že substrát se úplně zahlení za dva až tři dny. To je důkaz, že skoro všechno závisí na živinách, obsluze a na konstrukčním pro-

vedení, když přechod z inaktivního stadia do oxy-dačního a konečně degenerace mohou ležet v tak krátkém časovém odstupu těsně vedle sebe. De-generace může tedy rychle následovat, anižby oxydační stadium trvalo déle jak shora uvedené mezistadium (viz tabulku 2).

Budoucnost submersní výroby kvasných octů ne-vidíme v úplném vyloučení hoblinových ocetnic. Vzhledem k několika rokům zkušeností se sub-mersním kvašením je tato výroba pořád ještě pří-liš mladá, než abychom si mohli dovolit závěrečný posudek.

Vhodné upotřebení bezhoblinových ocetnic se však rysuje čím dále tím jasněji, totiž jednak pro vinné octy všech druhů a pak k sezónnímu zvyšo-vání výroby lihového kvasného octa. Přitom se re-dukují zásadní nevýhody na minimum (hotový oceť s bakteriálním kalem a zastavení kvašení při pře-rušení větrání) a veškerých velkých výhod lze plně využít, tj. velká kvasná rychlost, vysoká vý-těžnost, rychlé rozkvášení, malá kvasná kád', žád-né hobliny a žádná výměna nebo regenerace hoblin po osmi letech.

Literatura

- [1] Henneberg: Spezielle Pilzkunde. Paul Parey Berlin 1927, die Essigbakterien.
- [2] Shimwell: A Pattern of Evolution in the Genus *Acetobacter*.
- [3] Thom H.: Bezhoblinová výroba kvasných octů, Kvasný průmysl 9, 213 (1959).

Došlo do redakce 15. 4. 1960.

ПРЕХОДНОЕ ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА УКСУСА В УСТАНОВКАХ ГЛУБИННОГО БРОЖЕНИЯ (ВТОРАЯ ЧАСТЬ)

VORÜBERGEHENDE ERHÖHUNG DER ESSIGPRODUKTION DURCH BENÜTZUNG SUBMERSER HILFSESSIGSTÄNDER (TEIL II)

TEMPORARY INCREASE OF VINEGAR PRODUCTION BY USING AUXILIARY INSTALLATIONS FOR SUBMERGED FERMENTATION (PART 2)

В первой части статьи опублико-
ванной в предыдущем номере срав-
нивались показатели установок рабо-
тающих со стружкой и установок
с погруженным брожением. Основ-
ным преимуществом технологии по-
груженного брожения является быс-
трого ввода установок в эксплуата-
цию, что вместе с ускоренным ходом
процесса создает предпосылки при-
менения этого метода для временного
повышения производства вызываемо-
го сезонным спросом. Установка
приобретает этот пиковый характер

In dem ersten Teil der Arbeit wurden die submersen und die Spä-
nen-Azetatoren verglichen. Zu den
wichtigsten Vorteilen der submersen
Essigproduktion gehört die grosse
Produktionsbereitschaft, welche die
Bewältigung der Produktionsspitzen
bei den saisonbedingten Verbrauchs-
schwankungen ermöglicht. Dieser
grösste Vorteil ergibt sich aus der

In the first part of his article the
author compared the advantages and
disadvantages of conventional techno-
logy using wood chips and new
technology based on submerged fer-
mentation. The most important merit
of submersion is its extreme flexi-
bility permitting to increase vinegar
production in seasonal peaks. Fer-
mentation starts immediately and goes

благодаря быстрой заквашивания и брожения. Следует подчеркнуть еще дальнейшие выгоды, т. е. высокой выход, малые размеры установки и отсутствие стружки. Отпадает естественно необходимость регенерации стружки. Выводы показывают, что рассматриваемые методы друг друга несколько не исключают, но наоборот дополняют.

Во второй части статьи рассматриваются подробно ход брожения, его характерные признаки и особенности отличающие его от процесса в обычных установках. Показывается значение мутации уксусных бактерий, их отдельных стадий и факторов данных средой т. е. состава среды, содержания питательных веществ, степени аэрации и пространства, где происходит брожение. Заключение автора базируются на опытных данных.

raschen Angärung und der hohen Gärungsgeschwindigkeit. Die weiteren Vorteile sind: hohe Ausbeute, geringer Gärraumbedarf, Fortfall des Spänenverbrauchs, sowie auch der Regenerierung der Späne. Aus den angeführten Tatsachen ergibt sich der Schluss, dass die beiden Produktionsverfahren mit Vorteil kombiniert werden können.

In dem zweiten Teil wird der Verlauf und die Äusserungen der Essigbildung erörtert und die Ursachen und Gründe beider Produktionsmethoden beschrieben. Auch der Einfluss der Mutanten und die verschiedenen Wirkungsstadien der Essigbakterien, sowie auch der Einfluss des Mediums, d. h. des Substrates, der Nährstoffe, der Belüftung und des Gärraumes werden diskutiert. Die Schlüsse stützen sich auf die praktischen Erfahrungen des Verfassers.

on very rapidly. Further features of the discussed technology deserving attention are high yields, reduced room required for the installation and elimination of chips. By elimination of chips the problems connected with their regeneration are eliminated, too. The two methods do not exclude but supplement one another and should be combined.

The second part of the article deals in detail with the specific character of fermentation, phenomena taking place and their reasons. The influence of such factors as accommodation of yeast stems, their vigour in various stages of the process, composition of medium, amount of available nutrients, aeration and the size of fermenting tun, is discussed.

The conclusions derived in the article are based on the author's experience.