

Lepšie využitie výrobnéj kapacity a mechanizácie v poľnohospodárskych liehovaroch

EMIL PIŠ,

Kvasný priemysel, n. p., Trenčín

663.52:330.512

Technický rozvoj nášho potravinárskeho priemyslu zahrňuje doteraz zanedbávané poľnohospodárske liehovary (PL), ktoré sú nielen producentmi liehu, ale predovšetkým vhodného krmiva. Poľnohospodársky liehovar so širšou bázou suroviny sa stane objektom, priemyselným pretvorením zariadenia, technológie výroby, mechanizovaním a automatizovaním v takej miere, aby sa výrobná kapacita liehovaru využila po maximálnej medze pri nezníženej kvalite a pri odstraňovaní fyzickej práce človeka.

Tomuto rozvoju bráni však nedoriešená otázka výpalkov, ktorých odber musí byť odteraz plynulý, a nie akumulčný, ako bol doteraz pre malovýrobný charakter a úzký okruh ich spotrebiteľov. Spriemyslením poľnohospodárskeho liehovaru sa výpalky akumulujú vo veľkých kvantách v krátkom a nevhodnom časovom úseku, pretože výroba priemerného liehovaru so 100 vagónmi zemiakov trvá asi len 30 dní. Keď uvážime, že sa zažívacie trakt dobytky približne 10 dní aklimatizuje stupňovanými dávkami a opäť 10 dní klesajúcimi, ostáva efektívne asi 10 dní na regulérne skrmovanie. Preto treba vyriešiť otázku ekonomického zahusťovania výpalkov vakuom, odpadnou parou, a tým i konzervovanie.

Celkovú situáciu PL a možnosti mechanizovať a lepšie využiť kapacitu možno rozčleniť na niekoľko úsekov:

Prísun surovín

Situačne je PL obvykle umiestnený v centre surovinového kraja, aby prísunové linky boli čo najkratšie. Pri dnešnej rayonizácii obvodov však prísunové linky sú predĺžené a rýchla doprava je hospodársky významnou zložkou. Preto ju treba čo najviac mechanizovať, najmä pri prísune železnice.

Výkladku zemiakov z vagóna na dopravný prostriedok možno mechanizovať: transportným hrablicovým pásom s horizontálne otočnou hlavou, pneumatickým exhaustorom (viacej sa poškodia hlúzy zemiakov) a vagónovým výklopníkom do zásobníka s pásom na dopravný prostriedok (len vo väčších centrách).

Najvýhodnejší je prísun od vagóna na skládku liehovaru nákladnými autami s vyklápacou ložnou plochou.

Vlastný prísun do liehovaru na skladovanie možno mechanizovať i v zemiakárni i v hrobli. Prísun do zemiakárne možno uskutočniť po 1 až 3 pásoch poschodia zemiakárne alebo vyklápacím zariadením do zásobníka (zbernej jamy) s transportérom nad celou skladovacou plochou zemiakárne. Ak nemá vozidlo vyklápacie zariadenie, osvedčí sa výklopník vozidiel zlepšovateľa s. *Hromádku*. Tam, kde sa zemiaky spracujú do 10 dní, je výhodné použiť zariadenie „Elfy“ alebo inej splachovacej hubice z vozidiel do splavovacích žlabov.

Skladovanie zemiakov

Zemiakáreň je systém 3 až 5 vybetónovaných žlabov so splavnými žliabkami so spádom v rovných partiách 10 až 11 %, v oblúkoch 13 až 16 %. Žliabky sú kryté plechom a zemiaky sa v nich splavujú k pračke. Spotrebuje sa 14 až 18 hl vody na 1 q zemiakov. Prísunovať zemiaky vozidlami je možné v 1 až 3 pásoch horného poschodia, nad ktorým je strecha s dostatočným počtom vetracích otvorov. Tri prísunové pásy sú výhodnejšie pre rýchlejšie a lepšie rozloženie zemiakov v násypných žlaboch. Výška maximálnej skládky sú 2,5 až 3 m.

V zemiakárni okrem prísunových pásov možno použiť nad celou plochou hrablicový transportér, ktorý rozdeľuje rovnomerne zemiaky, čerpané z násypných zberných jám.

Pre dlhšie skladovanie pri nedostatku kapacity zemiakárne slúžia hrobli. Pri ich zakladaní možno s výhodou použiť hroblovací stroj vyhlbujúci základňu hrobli a umožňujúci snadné zakrytie prizmy zemiakov. Zemiaky sa z hrobli prísunujú splavnými fixnými (betónovými) alebo prenosnými (drevenými) žlabmi s použitím niektorého typu splachovacej hubice.

Pračka zemiakov a váha

Splavované zemiaky sú už čiastočne oprané, musia sa však ešte dokonale zbaviť kameňov a nečistoty vo vlastnej pračke, ktorá má dostatočný

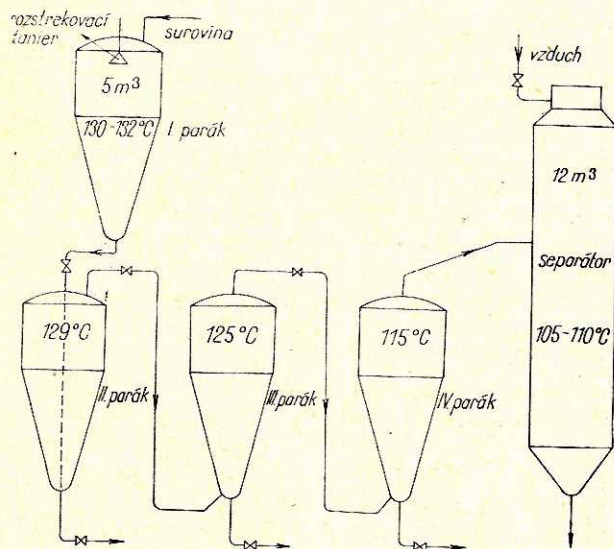
výkon, správne volené rozmery a je spojená s la-
pačom kameňov. Zo všetkých mechanizačných
prostriedkov najekonomickejšie je zdvíhanie ze-
miakov do pračky Eckertovou zdvíhacou rúrou.
Očistené zemiaky sú vynášané z pračky výťahom
do násypného koša automatickej váhy typu „Chro-
nos“, ktorá zaznamená váhu skutočne spracova-
ných zemiakov (korekcia na prachu vodu).

Parenie

Parenie sa ako najdôležitejšia etapa výrobného
procesu prevádza periodicky v Henzeho paráku a
v novodobej technológii kontinuálne i viacerými
spôsobmi. Pri periodickom spôsobe dokonalé pare-
nie, ako vieme zo skúsenosti, je podmienené i veľ-
kosťou paráka, ktorého obsah nemá byť väčší ako
50 hl. V menších parákoch je bezprostredný styk
pary so surovinou lepší, i jej zatopenie je inten-
zívnejšie, čo má význam pri hamovaní melanoid-
ných reakcií.

Kontinuálnemu pareniu predchádza dokonalé
rozdrvenie suroviny škrobárenským spôsobom na
jemnú trenku (kladivkový šrotovník) s prídavkom
vody až do 20 % na váhu zemiakov podľa škrob-
natosti. Rozdrvená surovina sa koncentruje v zá-
sobníku, odkiaľ sa čerpá na parenie. Zapojenie
viacerých periodických parákov do série je zrov-
nomernením tohto úseku výroby, nie však konti-
nuizáciou. Kontinuálne parenie možno previesť
v zásade dvojakým spôsobom: pri prvom je styk
s parou dlhší a para slúži tiež ako pohybový čini-
tel pri posune pareného diela, pri druhom je styk
s parou minimálny a pohyb pareného diela sa do-
stiahne tiež pohybom celého zariadenia.

I. spôsob (sovietský, liehovar Čemer): sa skladá
zo 4 Henzeho parákov (50 hl). Prvý parák je posta-
vený nad druhým a má rozstrekovacie zariadenie
s tangenciálnym prívodom pary. Z kónusu prvého



Obr. 1 — Schéma kontinuálneho parenia

paráka vedie trubka na dno druhého, z ktorého
výtok pareného diela sa vedie vrchom do kónusu
tretieho, z tretieho opäť vrchom do kónusu štvrté-

ho a zo štvrtého do zásobníka so separátorom pary.

Práca celej stanice: Trenka sa čerpá do 1. pará-
ka. Rozstrekovacím tanierom (obr. 1) sa rozstrekuje
do prúdu tangenciálne privádzanej pary a steká do
plného 2. paráka, ktorý je tiež vyhrievaný parou
regulovanou automatickým ventilom a slúži pre
všetky telesá. Teploty v jednotlivých parákoch:
1. 130 až 132°C, 2. 129°C, 3. 125°C, 4. 115°C, sepa-
rátor 105 až 110°C. Parené dielo prechádza jednot-
livými parákmi až do zásobníka, tam sa v separátore
zbaví pary. Zo zásobníka preteká potom nepretržite
do scukorňovacieho systému.

II. spôsob: Parák sa skladá z 3 m rúry, od polo-
vičky kónicky zúženej zo 150 na 100 mm, kde sa
nachádza i škrtiaci ventil. V spodnej valcovitej
časti je umiestnená skrutkovnica s parnou trubkou,
opatrenou parnými dýzami. Uparenú hmotu od su-
rovej hmoty delí v protiprúdovom predhrieváku
deliaca otáčivá rúra, ktorej povrch sa stále stiera
kvôli lepšiemu prestupu tepla dvojstrannou pevnou
skrutkovnicou. Spôsob kontinuálneho parenia volí-
me podľa jemnosti rozomletia suroviny: pri hrubšom
vysokotlaký 8 až 12 at (teplota 180°C), pri jemnom
nízkotlaký 0,5 až 1 at (teplota 105 až 110°C). Parenie
je protiprúdne, využíva upareného diela na pred-
hriatie surovej hmoty na teplotu 70 až 80°C, a tým
ochladí upravenú hmotu na 70°C. Túto teplotu
možno znížiť zaradením ďalšieho výmenníka na
55°C, takže do tohto výmenníka možno už pridávať
scukorňovací prostriedok. Celý postup práce pre-
bieha potom nepretržite: Rozdrvená surovina pred-
hriata ve výmenníku vstupuje do hornej časti so
stabilnou skrutkovnicou, touto je vŕhaná do spod-
nej časti a zároveň predhrievaná opačným smerom
prúdiacim upareným dielom, odtiaľ vstupuje do
cirkulačného potrubia s prívodom ostrej pary regu-
lovanej automatickým ventilom a kontrolovanej
diaľkovým manometrom a teplomerom. Styk s parou
je tu minimálny. Uparené dielo prechádza škrtiacim
ventilom opäť spodom do otáčivej rúry so skrut-
kovnicou, ktorou je unášané nahor do výmenníka
tepla, kde je zároveň dávkovanie scukorňovacieho
prostriedku.

Sladovanie, scukorňovacie prostriedky

Kontinuálnemu pareniu musí byť prispôbené
kapacitne sladovanie, resp. výroba scukorňovacích
prostriedkov. Slad sa pre tieto účely vyrába liesko-
vým alebo humnovým spôsobom. Obracanie na
humne možno mechanizovať obračiacim sladu (zlep-
šovateľ s. Sluněčko). Výrobu sladu však možno
úplne zmechanizovať pneumatickým sladovacím
bubnom dostatočnej kapacity na spôsob pivovar-
níckej výroby sladu. Osvedčený je rotačný bubon
so 4 oddeleniami, so zariadením pre čistenie, vlh-
čenie a temperovanie vzduchu, s kanálovým systé-
mom, ktorým prechádza upravený vzduch, s venti-
látorom, ktorý obstaráva odsávanie vzduchu nasý-
teného vodnou parou a vŕha ho do kľúčovej vrstvy
jačmeňa. Sladovanie je celé automatizované a za-
čína dopravou zrna zrnometom do náduvníkov, kde
sa striedavo perie a máča po dobu 24 až 36 hod,
stadiť sa preniesie do oddelenia bubna, kde sa do-
vlhčuje a prevetráva. Zelený slad sa potom vypúšťa

do exhaustora, ktorým sa dopraví do zmliečňovača sladu. Celý proces trvá 7 až 10 dní.

Slad ako nositeľa enzýmu amylázy možno nahradit' amylolytickými plesňami, vyrábanými lieskovým alebo submerzným spôsobom ako trvalé preparáty používané s podielom 20 až 40 % sladu, 60 až 80 % plesní (podľa suroviny), čím sa dosiahne rovnomernejšia a lepšia výťažnosť, lebo slad má viac α -amylázy (stekucovanie škrobu) a plesňová viac β -amylázy (scukorňovanie), čím sa činnosť vyrovná.

Scukorňovanie

Scukorňovací proces prebieha pri periodickom spôsobe v zaparovacej kadi. Pri kontinuálnom parení však treba i tento proces prispôsobiť alebo za sebou zapojenými scukorňovacími telesami, alebo kontinuálne pracujúcou scukorňovacou stanicou. Pri prvom spôsobe (sovietsky, Čemer) uparené dielo odtieká zo zásobníka a separátora nepretržite do scukorňovača I. stupňa (zaparovacia kaďa) a zároveň zo zásobníka sladového mlieka automaticky priteká 30 % potrebného množstva sladového mlieka na scukornenie. Kaďa má chladiaceho hada, miešadlo a automatický regulátor prítoku upareného diela s privodom sladového mlieka na povrch pohybujúceho sa obsahu v smere pohybu. Zo scukorňovača I. stupňa sa dielo prečerpáva do scukorňovača II. stupňa, ktorý je trúbkový, hadovitý, v kolénach zúžený, aby sa hmota zväčšenou rýchlosťou lepšie rozmiešala a ohrievala na scukorňovaciu teplotu. Na telese je otvor, ktorým vstupuje zbývajúce množstvo automaticky regulovaného sladového mlieka (70 %). Veľkosť je tak volená, aby dielo zotrvalo v II. telese od vstupu po výstup do chladiča 8 min. Scukornené dielo sa schladí v protiprúdnom chladiči na zákvasnú teplotu. Priemer vnútornej trúbky musí byť rovnaký ako priemer privodu, aby nevznikali prázdne miesta, ktoré by zabránili dôkladnej sterilizácii. Za scukorňovačom II. stupňa treba zaradiť výmenník tepla a chladič. Iný spôsob obvyklý pri kontinuálnych parákoch: uparené dielo vstupuje do protiprúdneho výmenníka, ktorý zníži jeho teplotu na 55 °C; dózovačom sa pridáva potrebné množstvo sladového mlieka a v celom množstve z výmenníka čiastočne scukornená zápara vteká striedavo do jednej alebo druhej zaparovacej kade, kde sa dielo docukrí a schladí na zákvasnú teplotu.

Zakvasovanie, kvasenie

Pre zakvasovanie je najlepšie použiť prakticky osvedčenú liehovarnícku kultúru alebo v propagačných telesách, alebo v mliečne skysnutej holovici vedením na „matku“, alebo vyrobenú vo forme násadného liehovarníckeho droždía. Použitím násadného droždía sa zníži možnosť infekcie a práca sa zjednoduší. Pritom sa potrebné množstvo násadného droždía suspenduje vo vode, okyseli H_2SO_4 na aciditu 20 až 25 ml n NaOH/100 ml a po fludinovom vykyselovacom kúpeli sa suspenzia použije na nasadenie scukornenej zápary.

Vlastné kvasenie scukornenej zápary možno previesť niekoľkorakým spôsobom:

Periodickým zakvasovaním jednotlivých kvasných náplní zákvasom, hlavným kvasením i dokvasovaním v jedinej kadi. Spôsob je mikrobiologický, najčistejší a najbezpečnejší.

Zväčšením kapacity plným využitím kvasného priestoru zaradením rozkvasných kadi pred vlastné kvasenie a dokvasovanie, čím sa dosiahne plynulejšie kvasenie v dlhšom časovom úseku, stúpne produktivita kvasného priestoru a rozšíri sa smerná práca.

Predpoklad priemerného liehovaru:

Kapacita zaparovania: 60 hl zápary za 2 hod.

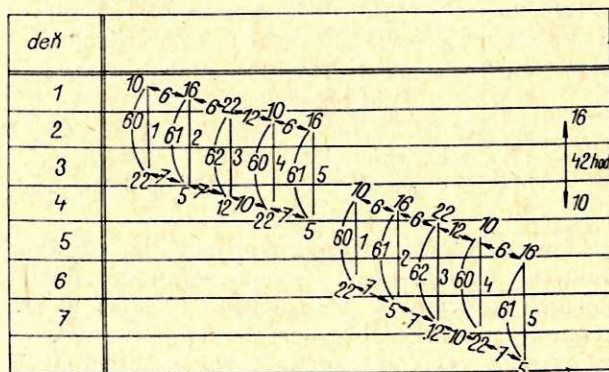
Počet kvasných kadi: 5 až 6 ks.

Obsah 1 kvasnej kade: 180 až 200 hl.

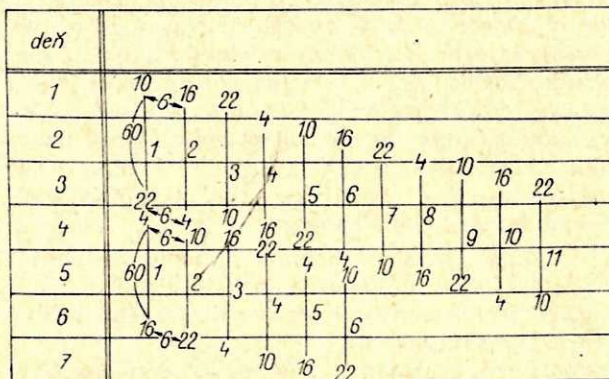
Kapacita destilačného aparátu: 17 až 25 hl.

Priemerný obsah alkoholu vo vykvasenej zápare: 5,5 až 7,5 % objemu.

Pri dvojnásobnej práci sa za 7 dní spracuje 10 kadi s 1800 hl zápary a pri priemernom obsahu 6 % alkoholu sa vyrobí 108 hl aa a asi 1600 hl výpalkov.



Obr. 2



Obr. 3

Pri trojsmenovej práci je nutné zväčšiť počet kvasných kadi na 11. Pritom sa spracuje za 7 dní 17 kadi s 3060 hl zápary a vyrobí sa 183,3 hl aa a asi 2600 hl výpalkov. (Obr. 2.)

Pri doterajšom spôsobe výroby sú tieto hodnoty pre priemerný liehovar medzné. Ďalšie zvyšovanie výroby je možné zlepšením technológie výroby, znížením kvasnej doby z pôvodných 60 až 72 hodín na 24 až 30 hod. Priebeh kvasenia v poľnohospodárskom liehovare prebieha v troch nevyhradených fázach: zakvasovanie, hlavné kvasenie, dokvaso-

vanie; celá charakteristika kvasenia je podmienená fyziologickou činnosťou kvasiniek, ktorá je výslednicou biologického stavu kvasničných buniek. (Obr. 3.)

Pri zakvasovaní sa privedie určité množstvo mikroorganizmov vo forme priameho alebo nepriameho zákvasu do zápary, ktorá sa má skvasiť. Kvasničné mikroorganizmy v novom prostredí fungujú v dvoch hlavných činnostiach: vo výstavbe vlastnej protoplazmy a v premene hexózových surovín v alkohol a CO_2 , čím sa uvoľňuje potrebná životná energia. Výstavba protoplazmy prebieha podľa rastovej krivky v niekoľkých fázach s úbytkom hexózovej suroviny, čo sa prejaví v zníženom alkoholovom výťažku. Bielkovinnej živej hmoty pribúda až po určitú medzu, pri ktorej i disimilačná činnosť je vystupňovaná. Množstvo kvasničnej hmoty môžeme vyjadriť ako jej koncentráciu v určitom objeme. Celulárne nasýtenie je pre každý substrát i mikroorganizmus medzné a charakteristické. Stúpnutie množstva mikroorganizmov počas celého kvasenia oproti dodanému množstvu mikroorganizmov vo forme zákvasu je 2 až 4násobné.

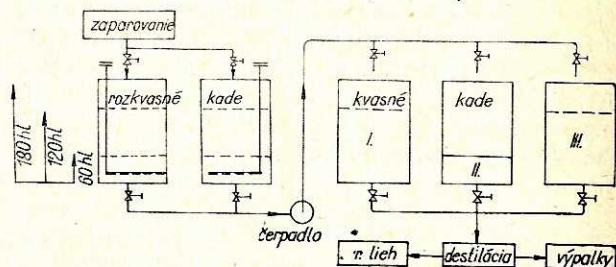
Napr.: počiatok zákvasu $32 \cdot 10^6$ buniek v 1 ml, 4 až 5 g kvasničnej hmoty/l
zákvas 60 až $100 \cdot 10^6$ buniek v 1 ml, 7,5 až 12,5 g kvasničnej hmoty/l
hlavné kvasenie 240 až $300 \cdot 10^6$ buniek v 1 ml, 30 až 38 g kvasničnej hmoty/l.

Stúpnutie počtu mikroorganizmov je na úkor uhľikatej základne zápary a podmieňuje dostatočnú rýchlosť prekvasenia. Túto kvasnú rýchlosť udáva stúpnutie percentov objemu alkoholu kvasnej tekutiny v čase. Rýchlosť prekvasovania, okrem iných faktorov, je funkciou množstva fyziologicky zdravých kvasiniek. Dalo by sa predpokladať, že neustálym zvyšovaním množstva mikroorganizmov na kvasný objem môžeme zväčšiť i kvasnú rýchlosť. Tu však narazíme na M-koncentráciu. Preto správne volenou koncentráciou fyziologicky zdravých kvasiniek môžeme plne využiť kvasnú rýchlosť a aktívny kvasný priestor, pokiaľ ovšem niektorý úzky profil, ako destilácia, výpalky, nie sú brzdou a ak tým možno plne využiť kapacitu ktoréhokoľvek poľnohospodárskeho liehovaru.

Na základe uvedených úvah môžeme dosiahnuť zvýšenie výroby poľnohospodárskeho liehu malými zmenami výrobného zariadenia priemerného liehovaru (5 kvasných kadi):

Vyparené a scukornené dielo sa po ochladení nasýti priamym zákvasom v takom množstve, aby počet buniek v 1 ml hotového zákvasu bol minimálne 60 až $100 \cdot 10^6$. Prečerpá sa do jednej z dvoch rozkvasných kadi, kde je mierne vetranie a postupne, ako sa zaparuje dielo, sa plní do rozkvasnej kade, až je plná. V rozkvasnej kadi nastane intenzívne kvasenie. Podobne sa upraví a doplní druhá rozkvasná kaď. Za túto dobu prvá kaď prejde v hlavné kvasenie a pred jej ďalším plnením sa vypustí alebo prečerpá až na $\frac{1}{3}$ naplneného priestoru do kvasnej kade. Zbytok v rozkvasnej kadi slúži ako zákvas ďalšiemu prídavku zapareného diela. Takýmto spôsobom sa postupne naplnia

všetky kvasné kade, a kým sa prejde k opätovnému plneniu prvej kvasnej kade, táto je vykvasená a možno ju destilovať. Kvasenie trvá podľa spôsobu kvasenia 18 až 24 hod. (Obr. 4.)



Obr. 4 — Schéma kvasenia

Program práce pri plnom využití kapacity zaparovania po 2 hod

Hod	Deň	Rozkvas		Kvasenie a dokvasovanie			
		I. hl	II. hl	I. hl	II. hl	III. hl	IV. hl
6	1	60	—				
8	2	60	—				
10	3	60	—				
12	4	—	60				
14	5	—	60				
16	6	—	60	120			
18		60	—				
20		60	—	60	60		
22		—	60				
24		—	60		120		
2	2	60	—				
4		60	—			120	
6		—	60	destil			
8		—	60	(60)		60	60
10		60	—	(60)			
12		60	—	(120)			120

Program práce pri polovičnom využití kapacity zaparovania po 4 hodinách, aby stačila destilácia

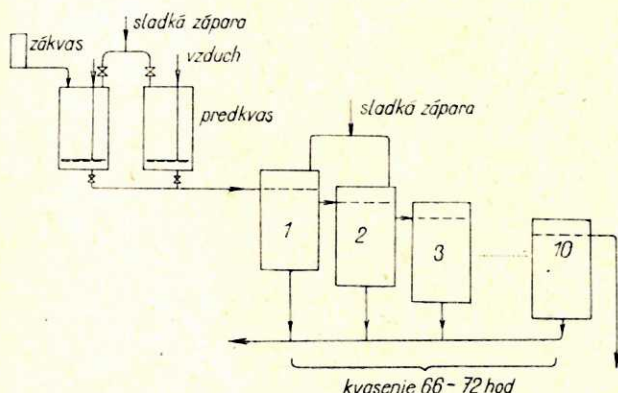
Hod	Deň	Rozkvas		Kvasenie a dokvasovanie		
		I. hl	II. hl	I. hl	II. hl	III. hl
6	1	60	—			
10		60	—			
14		60	—			
18		—	60			
22		—	60			
2	2	—	60	120		
6		60	—			
10		60	—	60	60	
14		—	60			
18		—	60		120	
22		60	—			
2	3	60	—			120
6		—	60	destilov.		
10		—	60	(60)	60	60
14		60	—			

Sacharizáciu scukorneného diela udržujeme v medziach 16 až 18 °Bg a pH 4,5, aby sa obmedzila bakteriálna infekcia, najmä mikroorganizmy mliečného kysnutia. Preto kvasenie začíname intenzívnym zákvasom a rýchlym dosiahnutím ochrannej koncentrácie alkoholu v zápore. Kvasná teplota 25 až 28 °C, acidita s minimálnym stúpaním. Pri prevádzkovej kontrole zvlášť sledujeme stav násadných mikroorganizmov, ako aj ich počet v jednotkovom objeme. Pri dokvasovaní dochádza k rapidnému stúpaniu acidity i teploty vedľajším biologickým procesom. Preto dokvasovanie obmedzíme na najmenšiu mieru.

Pri oslabení činnosti mikroorganizmov a pri degenerácii obnovíme zákvas v rozkvasnej kadi.

Kontinuitné kvasenie

Kontinuitné kvasenie vyžaduje dostatočný kvasný priestor, jeho sterilitu a neustálu propagáciu



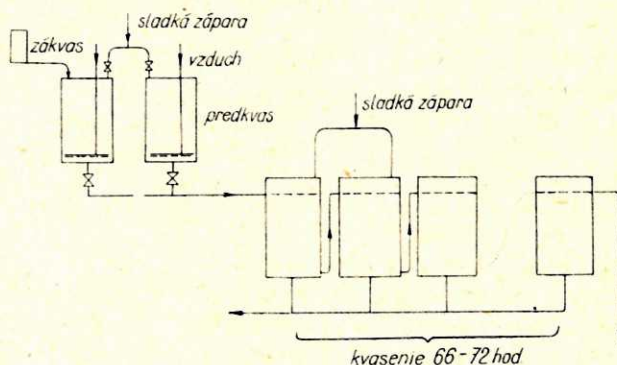
Obr. 5 — Kaskádové usporiadanie kvasných kadi

liehovarníckej kultúry. Zariadenie sa skladá z propagačnej časti, predkvasných a kvasných priestorov. Propagačná časť sa môže diať priamo propagačnými telesami, alebo v kyselinovzdornej kadečke pre prípravu priameho zákvasu. Z propagačnej časti sa v intervaloch dávkuje zákvas do 2 predkvasných kovových uzavretých kadi s obsahom 150 až 200 hl, do ktorých je prívod scukornenej a na zákvasnú teplotu schladenej zápara. S prvou kvasnou kaďou sú spojené predkvasné kade. Kvasných kadi je 8 až 10. Kade sú kovové, uzavreté a usporiadané kaskádovite (obr. 5) alebo v jednej rovine (obr. 6) s obsahom 200 až 250 hl. Pri kaskádovom sériovom zapojení sú dve susedné kade spojené vo vrchných partiách potrubím, ktorým hydrostatickým tlakom preteká zápara z prvej kade do druhej. Kade musia byť opatrené odsávacím potrubím pre CO₂ cez lavéry. Prvé dve kade série majú trvalý prívod scukornenej zápara a posledná kaďa odťah na destilačný aparát.

Pri zapojení série kadi v jednej rovine je funkcia obdobná, len prepojenie kadi je zo spodnej časti predošlej kade do vrchnej časti nasledujúcej a prečerpávanie tu obstaráva kvasný CO₂. Preto kade nemajú odvod CO₂, iba posledná. Prepojenie u oboch systémov medzi jednotlivými kaďami musí umožniť vyradenie vždy jednej kade z prevádzky a jej vyčistenie a sterilizáciu.

Práca je kontinuálna: V propagačnej časti (propagácia alebo priamy zákvas) sa neustále v intervaloch pripravuje zákvas, ktorý sa striedavo napúšťa do jednej alebo druhej rozkvasnej kade, kde tiež striedavo priteká scukornená zápara o 16 až 18 °Bg. Po naplnení jednej predkvasnej kade sa plní druhá. Za ten čas sa prvá predkvasná kaď dostane do búrlivého kvasenia a začne sa jej obsah prepúšťať až na 1/3 do prvej kvasnej kade. Na túto jednu tretinu rozkvasu sa po dokončení doplnenia druhej rozkvasnej kade začne napúšťať čerstvá scukornená zápara. Obsah druhej rozkvasnej kadi sa začne prepúšťať až na 1/3 do prvej kvasnej kade. Tým sa dosiahne rovnomerný prítok silného zákvasu do prvej kvasnej kade celej série. Celý proces sa kontroluje mikrobiologicky a ak predkvas nevyhoví, nasadí sa znovu z propagačnej časti (asi po 3—4 prevedení). Obsah predkvasov sa po celý čas mierne vetrá.

Kvasenie v sérii kvasných kadi sa teda začne



Obr. 6 — Usporiadanie kadi v rovine

v predkvasných kadiach. Nepretržitý prítok scukornenej zápara ochladenej na kvasnú teplotu o 16 až 18 °Bg je potom v prvých dvoch kadiach série (u série v jednej rovine musí byť pod tlakom, aby prekonal tlak kvasného CO₂) v takom tempe, v akom sa odoberá z poslednej kade vykvasená zápara na destiláciu. Prítok scukornenej zápara musí sa tak regulovať, aby zápara od nasadenia po odvod na destiláciu zotrvala v kvasnom priestore série 66 až 72 hod.

Iné spôsoby kvasenia

V blízkej budúcnosti sa rysuje fluidizačný spôsob pre kvasné procesy. Pri ňom sa zápara s dokonalou suspenziou kvasničných buniek rozptýli v generátore s dýzami na jemnú hmlu, skladajúcu sa z nepatrného množstva kvapôčiek (obsahujúcich cukornú surovinu + mikroorganizmy). Ich klesanie ku dnu kvasného priestoru sa riadi vzdušným vírom takým spôsobom, aby čas klesnutia stačil na skvasenie cukornatej suroviny. Zo spodu kvasného priestoru sa odberá vykvasená zápara na ďalšie spracovanie. Poľnohospodárska zápara tu musí byť jemne rozdrvená, stekutená, aby sa mohli dostať čo najmenšie kvapôčky potrebné pre tento spôsob kvasenia.

Destilácia

Vykvasená zápara sa neustále čerpá na nepretržitú destiláciu, ale pre malé výrobné jednotky sa prevádza iba destilácia na surový lieh v bežne používaných kolonách (šopovanie sklenenou hmotou) a len pre väčšie výrobné celky možno použiť destiláciu spojenú s rafináciou priamo zo zápar na vysokostupňový lieh.

Výpalky

Veľmi cenným odpadom poľnohospodárskeho liehovaru ostávajú výpalky, ktoré sa dajú upotrebiť ako krmivo. Pri periodicky pracujúcich PL distribúcia výpalkov nie je problémom. Pri kontinuítnej výrobe však táto krmovina sa akumuluje v takom množstve, že distribúcia ho nestačí spotrebovať v tak krátkom časovom intervale a výpalky treba konzervovať alebo sušením (vákuová sušiareň, neekonomické pre vysoký obsah vody), alebo konzervačným činidlom (kyselinou mliečnou), čo však je náročné pre veľký skladovací priestor.

Automatizácia

Technológiu kontinuálnych i periodických spôsobov možno tak prispôbiť, že v uzloch a pri jednotlivých úkonoch zmechanizovanú prácu možno automatizovať signalizáciou objemov.

Automatizačná centrá:

Váha — automatický záznam (korekcia).

Zásobník rozdrvenej suroviny pre kontinuálne parenie so signalizáciou: plný — prázdny.

Kontinuítne parenie — prítok rozdrvenej suroviny zo zásobníka,

prítok sladového mlieka do výmenníka, signalizácia — tlak, teplota kontinuálneho parenia: plná, prázdna nádržka na sladové mlieko.

Scukornovanie — chladenie vypareného diela výmenníkmi,

prítok zvyšku sladového mlieka do scukorneného telesa, výtok sladkej zápary:

signalizácia — teplota scukornenia, teplota pre zakvasenie.

Výroba sladú — prívod a ovlhčovanie vzduchu, prehadzovanie kľúčaceho zrna.

Kvasenie — prítok sladkej zápary do rozkvasov, kvasných kadí, signalizácia teploty, pH, acidity.

Destilácia — prítok zápary, výtok výpalkov.

Odpadné vody

K čisteniu plaviacich a pracích vôd sa použijú betónové usadzovacie jamy s namontovanými kalovými čerpadlami, alebo čistiace, striedavo pracujúce dekantéry, pričom sa zachycujú rozdrtené časti zemiakov trasadlami.