

Nové metody pro zpracování ovoce na šťávy.

Současný stav výzkumu a realizace v praxi

663.813.03

Ing. RŮŽENA ČEJKOVÁ, Středisko technických informací potravinářského průmyslu, Praha
Ing. IRENA VYKOUKOVÁ, Výzkumný ústav pro balení potravin, Praha

Do redakce došlo 28. června 1976

1. Přehled současného stavu

V konzervářském průmyslu se používají při zpracování ovoce na šťávy pektolytické preparáty, které umožňují optimální a kontrolovanou depektinaci drtí a šťáv. Enzymy představují nejvýznamnější skupinu biokatalyzátorů, které katalyzují chemické změny v procesech biosyntézy v rostlinách a živočišných tkáních. U ovoce a zeleniny mohou vést vedle jiných faktorů až k rozpadu buněčné tkáně autolýzou. Katalytická aktivita závisí na řadě faktorů vnějšího prostředí, jako je např. koncentrace vodíkových iontů a teplota prostředí. Po překročení optimální teploty, při které dosahuje křivka závislosti aktivity na teplotě svého vrcholu, nastává rychlý pokles aktivity jako důsledek tepelné inaktivace bílkovinné složky enzymu. V konzervářské technologii mají největší význam pektolytické enzymy, které štěpí pektinové látky na jednodušší chemické sloučeniny. V průběhu zrání ovoce se působením vlastních enzymů obsažených v ovoci přirozeně enzymaticky štěpí pektinové makromolekuly. Působí zde především enzymy pektináza a pektáza, které se však uplatňují u většiny druhů ovoce ne příliš zřetelně, neboť se nevyskytují ve zdravém nepřezrálém ovoci v dostatečném množství. Proto se při zpracování většiny druhů ovoce na šťávy přidávají do drtě průmyslově vyrobené enzymové preparáty. Tím se usnadňuje proces zpracování (rozmělnování, lisování, filtrace a čiření šťáv) i zlepšuje kvalita konečného výrobku. Většina pektolytických preparátů se získává biologickou cestou produkcí mikroorganismů, především plísní a bakterií. Při průmyslové výrobě enzymů se neizoluje jen jednotlivý enzym, ale obvykle komplex dvou i více enzymů. Druhá skladba těchto enzymů podmiňuje vlastnosti, kvalitu a vhodnost použití preparátu.

Podle složení a mechanismu působení lze je rozdělit do tří skupin:

1. Preparáty vyznačující se především deesterifikací a depolymerací pektinu účinkem pektinmethylesterázy (pektázy) a polygalakturonázy (pektinázy).

2. Preparáty obsahující kromě enzymů uvedených ve skupině 1. ještě pektintranseliminázy, které způsobují depolymeraci vysokoesterifikovaného pektinu bez předchozí deesterifikace.

3. Preparáty s maceračními účinky, jež obsahují především polygalakturonázy. Maceraci se v literatuře označuje komplexní působení pektolytických, celulolytických a amylolytických enzymů při průmyslové výrobě potravinářských výrobků. Vzhledem ke svému velmi nízkému obsahu pektinmethylesterázy a pektintranseli-

minázy štěpí vedle nízkoesterifikovaného pektinu přednostně nerozpustný protopektin, který představuje hlavní složku intercelulární vrstvy rostlinných cévních svazků.

Preparáty prvních dvou skupin se používají k fermentaci drtě před lisováním a jako filtrační a čiřicí enzymy pro snadné a rychlé čiření, filtraci a zahušťování šťáv. Jejich účinky jsou popsány již v prvních dílech Mehliťzových v roce 1930, avšak v masovém měřítku se začaly používat teprve od r. 1950 při výrobě ovocných šťáv.

Preparáty třetí skupiny — macerační — se používají k fermentaci drtě při výrobě ovocných a zeleninových dření, šťáv a koncentrátů.

V zahraničí se vyrábí široký sortiment pektolytických preparátů s různým zaměřením na použití i v různé kvalitě. Ve Švýcarsku patří mezi největší výrobce enzymových preparátů dvě akciové společnosti: Schweizerische Ferment a Ciba-Geigy. První firma dodává preparát s obchodním názvem Pectinex, určený pro ošetření ovocných drtí a šťáv. Štěpí vysokomolekulární pektin, což usnadňuje a urychluje proces lisování ošetřené drtě při zvýšení výtěžnosti a jakosti získané šťávy. Při použití do šťávy se urychluje proces čiření, neboť nastává snadné a dokonalé vyvločkování kalů a zlepšení filtrace za použití menšího množství filtračního materiálu. Dávkování preparátů závisí na obsahu pektinových látek a doporučuje se jako u všech preparátů stanovit přesnou dávku předběžnou zkouškou, neboť obsah pektinu kolísá podle stupně zralosti, druhu a způsobu skladování zpracované suroviny. Pro informaci uvádí výrobce průměrné hodnoty pro jednotlivé druhy ovoce a vymezuje optimální podmínky aplikace, tj. teploty, doby fermentace a pH. Pro Pectinex je optimální teplota 45 až 50 °C, doba štěpení 2 hodiny a pH 3,0 až 5,5. Dávkování do drtě se pohybuje u Pectinexu konc. od 30 g (třešně) do 60 g (černý rybíz) na 100 kg drtě a od 15 g na 100 l jablečné šťávy až 20 g na 100 l šťávy z ostatních ovocných druhů.

Firma Ciba-Geigy vyrábí preparáty Ultrazym a Irgazym. Aplikace Ultrazymu jsou stejné jako u Pectinexu. Odlišnost je pouze v dávkování: u ovocné drtě od 1 g do 6 g na 100 kg ovocné drtě a od 0,2 g do 0,6 g na 100 l šťávy. Irgazym je určen svými maceračními účinky pro výrobu kalných šťáv a dření z ovoce a zeleniny. Optimálně působí při teplotě 45 °C a při dvouhodinové fermentaci. Ztekucená drť se poté pasírováním nebo odstředěním zbavuje hrubé vlákniny, pecek, slupek apod. a získaná šťáva se pasteruje (inaktivace enzy-

mů), aby se nezhoršovala stabilita dřeňových částic vlivem pokračující pektolýzy.

V NSR vyrábí firma C. H. Boehringer Sohn, Ingelheim am Rhein koncentrovaný komplex enzymů k čiření ovocných šťáv a vín (Panzym). Kromě pektinových látek štěpí škrob a rostlinné slizovité látky, takže poskytuje záruku dokonalého čiření šťáv a vín. Dávkování Panzemu Super se pohybuje od 1 g do 20 g na 100 l šťávy. Další západoněmecká firma Röhm Chemische Fabrik Darmstadt vyrábí pektolytické preparáty s obchodními názvy Pectinol, Rohament P pro širokou oblast použití. Pro výrobu čirých šťáv je vhodný Pectinol tekutý a Pectinol D, pro fermentaci drtě, zvláště bobulovin se doporučuje Pectinol B 20. Rohament P je preparát s maceračními účinky podobného enzymového složení jako Irgazym a je tedy vhodný pro výrobu ovocných a zeleninových dření a dřeňových kalných šťáv. Optimální teplota působení Pectinolu B 20 je 45 až 50 °C při pH 3,0 — 5,5 a až dvouhodinová fermentace. Do 100 kg ovocné drtě se dávkuje 10 až 15 g Pectinolu B 20; do 100 l šťávy 4 až 10 g Pectinolu B 20. Rohament P dosahuje optimálního účinku v oblasti pH 3,5 až 4,5 při teplotě působení 45 °C ve dvouhodinové fermentaci. Spotřeba preparátu závisí na surovině, její struktuře a konzistenci. Zeleninové druhy vyžadují nejvyšší dávku 0,1 % na hmotnost drtě a dobu fermentace 2 hodiny. U ovocných druhů postačí dávka 0,03 % až 0,05 % při jednohodinové době působení.

Ze socialistických států začleněných ve svazku RVHP vyrábí Polská lidová republika pektolytický preparát Pektopol v závodě Pektowin, Jaslo. Preparát je určen pro depektinaci ovocných drtí a šťáv. Optimální účinky vykazuje preparát při pH 2,5 až 6,5, teplotě 40 až 60 °C a až dvouhodinovém působení. Dávkování pro ovocné drtě se pohybuje od 0,01 do 0,08 % hmotnosti drtě a pro ovocné šťávy od 0,005 do 0,04 %. V Maďarské lidové republice se zabývá výrobou pektolytického preparátu firma Phylaxia, Budapest. Phylasim je vhod-

ný k čiření ovocných šťáv. Údaje pro jeho aplikaci se nám nepodařilo od výrobce zjistit.

2. Sledování účinnosti pektolytických preparátů na ovocných drtích

Laboratorní zkoušky byly zaměřeny na výrobu ovocných šťáv lisováním fermentované drtě. Pokusy byly prováděny se surovinami, které jsou bez předchozí úpravy drtě obtížně lisovatelné, tj. s drtěmi jahod, rybízů černého a červeného, švestek a hrušek. Souběžně probíhaly zkoušky bez přídavku enzymového preparátu k drtí.

Pro fermentaci drtí byly vybrány tyto pektolytické preparáty, získané ze zahraničí:

Pectinol B 20 a Rohament P fy Röhm, NSR,
Ultrazym 100 a Irgazym M 10 fy Ciba-Geigy, Švýcarsko,
Pectinex fy Ferment AG, Švýcarsko,
Pektopol SR, PLR.

K přípravě ovocných drtí byly použity běžné odrůdy pro konzervářské zpracování, plně vyztřelé. Analýzou drtí (podle metod ČSN 56 0246 a ČSN 56 0050) bylo zjištěno toto složení (tabulka 1):

Tabulka 1. Analytické hodnocení ovocných drtí

Druh drtě	Refrakt. sušina [°Rf]	Veškeré kyseliny % kyseliny citrónové	pH	Vitamin C [mg %]
jahody odrůda Senga	8,8	1,03	3,2	61,0
Sengana	—	—	—	—
černý rybíz	10,4	3,32	3,3	163,0
červený rybíz	8,6	2,59	3,4	43,0
švestky	16,5	0,80	3,6	—
hrušky: směs 3 odrůd: Merodova a menší podíl Hardyho máslovky s Avraňskou	15,1	0,29	4,0	—

Tabulka 2. Výroba jahodové a rybízové šťávy

Surovina	Fermentace drtě	preparát doba [h] teplota [°C]	Pektinol	Rohament	Irgazym	Pektopol	Ultrazym	Pektinex	Nefermentovaná drť	
			B 20 1 50—55	P 1 40—45	M 10 2 40—45	SR 1 40—50	100 2 45—50	2 45—50	tepelně ošetřená	bez tepelného ošetření
	Dávkování* preparátu [g/kg drtě]		0,1	0,5	0,1	—	—	—	—	—
Jahody	Výtěžnost šťávy [%]	neodkalené	77,0	76,2	74,8	—	—	—	66,2	63,0
		odstředěné	76,1	74,7	73,5	—	—	—	65,5	58,5
	Množství kalů [%]		1,10	2,0	1,70	—	—	—	2,35	7,15
Černý rybíz	Dávkování* preparátu [g/kg drtě]		0,13	0,5	—	0,5	0,05	3	—	—
	Výtěžnost šťávy [%]	neodkalené	72,0	68,0	—	71,0	69,4	67,0	64,0	—
		odstředěné	69,5	66,8	—	70,0	68,3	66,0	61,0	—
	Množství kalů [%]		2,36	1,92	—	1,34	1,61	1,43	4,74	—
Červený rybíz	Dávkování* preparátu [%]		0,1	—	—	0,5	0,04	2	—	—
	Výtěžnost šťávy	neodkalené	70,5	—	—	72,0	70,5	69,0	69,0	—
		odstředěné	69,5	—	—	68,7	66,0	64,6	64,4	—
	Množství kalů [%]		1,31	—	—	4,66	6,37*	6,15*	6,66*	—

* podle doporučení výrobců preparátů

* nebylo dosaženo přesného oddělení sedimentu a šťávy

Technologický postup výroby ovocných šťáv zahrnoval tyto hlavní operace:

1. Příprava drtě

Ovocná drť byla získána z vytríděné a omyté suroviny rozmělněním na robotu typu Alba. U švestek byly plody před drcením odpeckovány.

2. Fermentace

Získaná drť v množství 10 kg byla vyhřátá ve vodní lázni na 85 °C a po zchlazení na optimální teplotu fermentace byla ošetřena pektolytickým preparátem. Podmínky fermentace s ostatními údaji o průběhu zpracování ovocných drtí jsou uvedeny pro jednotlivé suroviny v tabulkách 2 a 3. Současně byly provedeny srovnávací zkoušky s lisováním nefermentované, tepelně ošetřené drtě. U jahod byla navíc lisována drť bez přídavku preparátu za studena.

3. Lisování, plnění, sterilace

Ošetřená drť byla lisována na plachetkovém lisu (velikost rámu 600 × 600). Část vylisované šťávy byla odstředěna (5 min při 2500 ot/min) a z rozdílu váhy šťávy před odstředěním a po odstředění bylo vypočteno množství kalů. Údaje o lisování, výtěžnosti šťáv a obsahu kalů jsou uvedeny v tabulce 2 a 3. Oba podíly šťáv byly plněny do lahví, uzavřeny korunkovým uzávěrem a sterilovány 15 min při 85 °C. Vyrobené šťávy byly skladovány při normálních skladovacích podmínkách.

3. Zhodnocení laboratorních výsledků

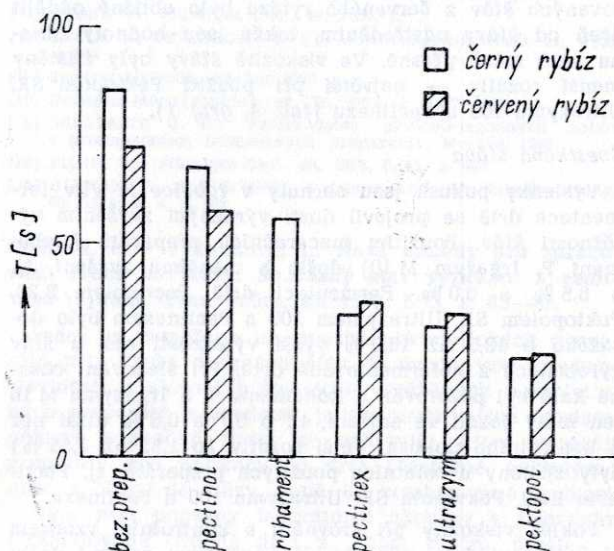
Použití pektolytických preparátů ovlivnilo výtěžnost šťáv, obsah dřeně a některé analytické hodnoty. Byla porovnána doba průtoku šťáv viskozimetrem u vzorků z fermentované drtě s hodnotou kontrolního pokusu (tabulka 4). Dále byly v grafech 1 a 2 znázorněny hodnoty doby průtoku rybízových, švestkových a hruškových šťáv v závislosti na použitém preparátu. Doba průtoku odfiltrované šťávy byla měřena na Ostwaldově viskozimetru s vodní hodnotou 17,5 s.

Jahodová šťáva

Použití pektolytických preparátů výrazně zvýšilo výtěžnost šťáv. Fermentací drtě Irgazymem M 10 o 8,6 %; Rohamentem P o 10,0 % a Pectinolem B 20 o 10,8 %. Množství kalů v těchto šťávách se pohybovalo od 1,1

Tabulka 4. Viskozita ovocných šťáv (rozdíl průtokové doby viskozimetrem u šťávy z fermentované a nefermentované drtě)

Enzymový preparát	Jahody	Černý rybíz	Červený rybíz	Švestky	Hrušky
Irgazym M 10	214,7	—	—	116,1	75,0
Rohament P	237,8	29,8	—	124,3	65,0
Pektinol B 20	241,5	51,6	15,2	141,5	76,0
Pektinex	—	17,9	36,3	147,8	81,8
Ultrazym 100	—	54,7	39,2	150,5	83,3
Pektopol SR	—	61,8	49,1	151,2	86,5



Obr. 1. Viskozita šťáv (doba průtoku v s)

do 2,0 %. Při porovnání s hodnotou kalů nefermentované šťávy vyrobené z tepelně ošetřené drtě nastalo snížení obsahu kalů u Rohamentu P o 0,35 % a u Pectinolu B 20 o 1,2 %. Značné snížení obsahu kalů ve vylisované šťávě bez fermentace nastalo již tepelným ošetřením drtě (ze 7,15 % za studena na 2,35 % za tepla). Výrazně se projevil vliv fermentace na viskozitu šťáv (tab. 4). U všech použitých preparátů se podstatně zkrátila doba průtoku šťávy.

Tabulka 3. Výroba švestkové a hruškové šťávy

Surovina	Fermentace drtě	preparát doba [h] teplota [°C]	Pektinol B 20 1 50—55	Rohament P 1 40—45	Irgazym M 10 2 40—45	Pektopol SR 1 40—50	Ultrazym 100 2 45—50	Pektinex 2 45—50	Nefermentovaná drť tepelně ošetřená
Švestky	Dávkování* preparátu	[g/kg drtě]	0,13	0,5	0,1	0,5	0,02	2	—
	Výtěžnost šťávy [%]	neodkalené	83,0	76,5	76,0	83,0	86,0	82,5	70,0
		odstředěné	81,3	73,5	73,9	81,8	84,6	81,1	67,7
	Množství kalů [%]		1,99	2,64	2,74	1,49	1,64	1,85	3,34
Hrušky	Dávkování* preparátu	[g/kg drtě]	0,13	0,5	0,1	0,5	0,02	2	—
	Výtěžnost šťávy [%]	neodkalené	75,0	70,0	68,3	75,0	74,3	76,0	66,9
		odstředěné	73,7	68,5	66,4	73,8	72,8	74,9	64,8
	Množství kalů [%]		1,33	1,52	1,88	1,15	1,48	1,07	2,05

* podle doporučení výrobců preparátů

Rybízová šťáva

Z výsledků hodnocení výroby rybízové šťávy (tabulka 2) je zřejmé, že již tepelným ošetřením drtě bylo dosaženo výtěžnosti šťávy 64 % u černého a 69 % u červeného rybízu. Další ošetření drtě pektolytickými preparáty se neprojevilo tak výrazně jako u jahod a kolísalo u jednotlivých preparátů. U černého rybízu se zvýšila výtěžnost šťávy o 3 % použitím Pectinexu a o 8 % při fermentaci drtě Pectinolem B 20. U červeného rybízu se až na Pektopol RS (o 3 %) výtěžnost nezměnila.

Množství kalů ve šťávách z černého rybízu se fermentací drtě podstatně snížilo (o 2,4 až 3,4 %). U lisovaných šťáv z červeného rybízu bylo obtížné oddělit dřeň od šťávy odstředěním, takže jsou hodnoty obsahu kalů méně přesné. Ve viskozitě šťávy byly zjištěny menší rozdíly — největší při použití Pektopolu SR, Ultrazymu 100 a Pectinexu (tab. 4, graf 1).

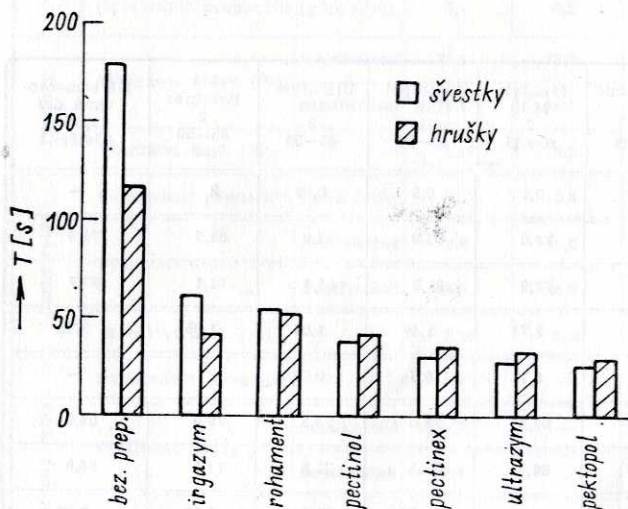
Švestková šťáva

Výsledky pokusů jsou shrnuty v tabulce 3. Vliv fermentace drtě se projevil dosti výrazným zvýšením výtěžnosti šťáv. Použitím maceračních preparátů (Rohament P, Irgazym M 10) došlo k menšímu zvýšení, tj. o 6,5 % a 6,0 %. Fermentací drtě Pectinolem B 20, Pektopolem SR, Ultrazymem 100 a Pectinexem bylo dosaženo o 12,5 až 16,0 % vyšší výtěžnosti než u šťáv vyrobených z nefermentované drtě. Při sledování obsahu kalů byl pozorován u Rohamentu P a Irgazymu M 10 jen malý rozdíl ve snížení, tj. o 0,7 a 0,6 % nižší než u kontrolního pokusu. Větší rozdíly (o 1,35 až 1,85 %) byly zjištěny u ostatních použitých preparátů, tj. Pectinolu B 20, Pektopolu SR, Ultrazymu 100 a Pectinexu.

Pokles viskozity při srovnání s kontrolním vzorkem (tab. 4) byl dosti výrazný. K největšímu snížení došlo u Ultrazymu 100 a Pektopolu SR. Závislost doby průtoku vyrobených šťáv na použitém preparátu je znázorněna v grafu 2.

Hrušková šťáva

Při výrobě hruškové šťávy (tab. 3) bylo dosaženo fermentací drtě Pectinolem B 20, Pektopolem SR, Pectinexem a Ultrazymem 100 o 7,5 až 9,1 % vyšší výtěžnosti než u kontrolního pokusu. Preparáty Rohament P a Irgazym M 10 způsobily jen malé zvýšení výtěžnosti šťáv; u Irgazymu M 10 jen o 1,6 % vyšší než u kontrolního pokusu. Také změny v obsahu kalů nebyly u preparátů nijak výrazné. Nejlepších výsledků bylo dosa-



Obr. 2. Viskozita šťáv

ženo u šťáv s vyšší výtěžností, tj. u preparátů Pectinolu B 20, Pektopolu SR a Pectinexu.

Ve viskozitě šťáv (tabulka 4) se projevil největší pokles viskozity u preparátů Pektopolu SR, Ultrazymu 100 a Pectinexu (graf 2).

4. Ověřovací zkoušky s výrobou ovocných šťáv v závodě Přerov

Výsledky laboratorních zkoušek byly ověřovány v provozních podmínkách v závodě Přerov, n. p. SELIKO v sezóně 1975. Na podkladě laboratorních výsledků byly vytypovány tři pektolytické preparáty na zpracování červeného rybízu na šťávu: Pectinex v koncentrované formě zv. R konc., Pectinol B 20 a Pektopol SR. V době provádění zkoušek byl k dispozici pouze preparát Pectinex R konc. s účinností pětinasobnou proti normálnímu.

Provozní zkoušky byly prováděny srovnávací formou, tj. lisováním drtě nefermentované a fermentované po tepelném ošetření. Pro zkoušky byla použita surovina vyzrálá tohoto složení:

refraktometrická sušina	10,2 °Rf
obsah veškerých kyselin	2,5 % kyseliny citrónové
obsah vitamínu C	36 mg %

Pracovní postup při výrobě rybízové šťávy

Vytřídněná surovina byla rozmělněna na válcovém drtiči (fy Seitz). Rybízová drť byla čerpána přes trubkový výměník tepla do fermentační nádrže opatřené míchadlem (40 ot/min). Vyhřátí na 80 až 90 °C a následné ochlazení na 40 až 50 °C bylo v průběhu drcení kontrolováno. Během plnění drtě byl do fermentační nádrže přidáván vodný roztok Pectinexu R konc. Vodný roztok byl připraven rozpuštěním 4 kg Pectinexu R konc. v 50 l vody. Na 1 tunu zpracované drtě se použilo podle doporučení výrobce 0,4 kg preparátu. Při dávkování bylo dbáno na to, aby bylo prováděno plynule a rovnoměrně, neboť excentrické umístění míchadla nezaručovalo dokonalé promíchání. Celková doba plnění 10 170 kg drtě činila 2,2 hodiny. Fermentovaná drť byla po 1,5 hodinové prodlevě lisována na horizontálním lisu Bucher-Guyer. Vyprazdňování nádrže probíhalo ve třech dávkách. Při lisování první dávky byl odtok šťávy pomalý a nebylo možno při automatickém ovládní přejít na vyšší tlak pístu (max. 4 MPa). Další dávky drtě po 2. a 3. plnění byly vylisovány bez obtíží a odtok šťávy se výrazně zvýšil. Pro porovnání byla stejným postupem lisována rybízová drť nefermentovaná. Na rozdíl od první zkoušky bylo u srovnávacího pokusu vynecháno dávkování preparátu. Průběh lisování u prvního plnění lisu byl dosti pomalý i obtížný a odtékající šťáva vykazovala silný zákal s velkým obsahem dřeně. U dalších dávek drtě se lisování podstatně zlepšilo.

Z obou zkoušek byly odebrány průměrné vzorky vylisované šťávy, které byly v lahvích po 0,7 l vysterilovány. Z odměrné zásobní nádrže byla šťáva přečerpána přes chladič (8 — 5 °C) do skladovacího tanku.

Údaje o lisování a výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 5 a 6.

Tabulka 5. Obsah kalů v lisované šťávě

Lisovací proces	Obsah kalů [%]	
	ferment.	neferment.
1. plnění	4,66	25,23
2. plnění	9,40	22,78
3. plnění	6,90	17,92
dolísování	1,28	3,80
Ø vzorek ze zásobní nádrže	6,76	14,53

Tabulka 6. Hodnocení lisování rybízové drtě

Sledované parametry	Lisování	
	fermentovaná drť	neferment. drť
Surovina	10 170 kg	10 170 kg
Výlisky	1 685 kg	1 642 kg
Lisovaná šťáva	8 485 kg	8 528 kg
Výtěžnost		
neodkalené šťávy	83,43 %	83,85
odstředěné šťávy	77,80 %	71,67 %
Sušina výlisků	38,2 %	40,5 %

V průběhu lisovacího procesu byly odebírány vzorky lisované šťávy pro stanovení obsahu kalů na laboratorní odstředivce (tab. 5). Zjištěné hodnoty se u obou zkoušek v průběhu lisování dosti lišily. U fermentované drtě dosáhl obsah kalů maximální hodnoty 9,4 % ve vzorku šťávy odebraném při lisování po 2. plnění dávky drtě. Při dolisování byl obsah kalů v obou případech nejvyšší; u fermentované drtě jen 1,28 %.

Při srovnávací zkoušce byly zjištěny až několika-násobně vyšší hodnoty kalů, především na začátku lisování. Průměrná hodnota byla 6,76 % u šťávy z fermentované drtě a 14,53 % u šťávy z kontrolního pokusu. Výtěžnost odstředěné šťávy byla asi o 8 % vyšší u fermentované drtě. Při senzoričtém hodnocení byly zjištěny větší rozdíly ve vzhledu a barvě. Šťáva u kontrolního pokusu vykazovala po sedimentaci kalů u dna láhve i po čtyřech měsících skladování silný zákal. Barva šťávy z fermentované drtě byla znatelně výraznější.

5. Závěr

Zkouškami provedenými v laboratorním i provozním prostředí byly ověřeny nové technologie zpracování vybraných ovocných druhů na šťávy za použití pektolytických preparátů. Výsledky zkoušek prokázaly výhodnost fermentace ovocných drtí, především bobulovin, v těchto směrech:

1. Usnadnění lisovacího procesu

Svémi depektinačními účinky ovlivnily příznivě lisovatelnost některých druhů ovoce, které jsou jinak velmi obtížně lisovatelné (jahody, rybíz, hrušky). U pektolyzované drtě z červeného rybízu se zkrátil lisovací proces na lisu Bucher-Guyer o 30 minut.

2. Snížení obsahu kalů

Obsah kalů se ve šťávě získané z pektolyzované drtě snížil proti hodnotě kontrolního provozního pokusu asi na polovinu, tj. ze 14,53 % u nefermentované na 6,76 % u fermentované rybízové šťávy.

3. Snížením obsahu kalů se zvyšuje celková výtěžnost odstředěných šťáv

4. Zvýšení jakosti šťáv

Při tepelném a enzymatickém ošetření se částečně porušuje buněčná struktura, čímž se uvolňují a přecházejí do šťávy cenné složky suroviny, např. vitamíny, chutě, aromatické a barevné látky, rozpustné cukry apod.

Na podkladě laboratorních a provozních zkoušek doporučujeme použití pektolytických preparátů pro výrobu ovocných šťáv z jahod, rybízu černého a červeného, švestek a hrušek.

Literatura:

- [1] ŠULC D., CIRIC D.: *Flüssiges Obst*, 35, 1968, č. 6, s. 230
[2] *Fruchtsaft-Industrie*, 11, 1966, č. 1, s. 11

- [3] PILNIK W.: *Flüssiges Obst*, 37, 1970, č. 10, s. 430
[4] TELEGDY-KOVATS L., KARDOS E.: *Flüssiges Obst*, 35, 1968, č. 5, s. 193
[5] GIRSCHNER K., REINERT CH.: *Flüssiges Obst*, 37, 1970, č. 1, s. 6
[6] GANTNER A.: *Flüssiges Obst*, 39, 1972, č. 9, s. 406
[7] TELEGDY-KOVATS L., KARDOS L.: *Flüssiges Obst*, 39, 1972, č. 5, s. 196
[8] MEIER K. E.: *Flüssiges Obst*, 37, 1970, č. 5, s. 224, č. 6, s. 249
[9] MIKELADZE G. G., DOLIDZE R. V.: *Konserv. i ovočš. Prom.*, 22, 1967, č. 2, s. 29
[10] MEIER K. E.: *Flüssiges Obst*, 35, 1968, č. 10, s. 422
[11] de VOS L.: *Flüssiges Obst*, 37, 1970, č. 9, s. 378
[12] ŠULC D. - VUJIČIČ B.: *Flüssiges Obst*, 40, 1973, č. 3, s. 79, č. 4, s. 130
[13] Alima 70: *Sborník přednášek*
[14] BIELIG H. J., WOLFF J.: *Flüssiges Obst*, 40, 1973, č. 10,
[15] PILNIK W.: *Flüssiges Obst*, 38, 1969, č. 2
[16] BRUIN S., OSTENDORF J. P.: *Ernährungswirtschaft* 11, 1966, s. 744
[17] *Separat-Abdruck*, Aarhus 1968
[18] *Dechema-Monographien*, sv. 70, 1971, č. 1327—1350
[19] MIKELADZE G. G.: *Proizvodstvo plodovo-jagodnych sokov z priemeniem fermentnykh preparatov*, Moskva 1968
[20] PILNIK W.: *Flüssiges Obst*, 40, 1973, č. 11, s. 442
[21] BAUMAN G., GIRSCHNER K.: *Obst und Gemüseverwertung*, 59, 1974, č. 4, s. 79

Čejková, R. - Vykouková, I.: *Nové metody pro zpracování ovoce na šťávy. Současný stav výzkumu a realizace v praxi*. Kvas. prům. 23, 1977, č. 3, s. 63—68.

Práce je zaměřena na použití pektolytických preparátů při výrobě ovocných šťáv. V úvodu jsou uvedeny vlastnosti a složení průmyslově vyráběných pektolytických preparátů a vhodnost jejich použití. Jsou uvedeny některé význačné firmy ze zahraničí, které vyrábějí preparáty pro aplikaci do drtě (částečná pektolýza) nebo k čištění do šťávy, popř. ke kombinované aplikaci.

Dále jsou popsány laboratorní zkoušky s lisováním fermentované ovocné drtě z jahod, rybízu, švestek a hrušek. V provozních podmínkách byl ověřen lisovací proces s fermentovanou rybízovou drtí. Výsledky zkoušek prokázaly výhodnost fermentace ovocných drtí, především z bobulovin. V porovnání s výsledky srovnávacích zkoušek bylo u fermentované drtě usnadněno lisování, snížil se obsah kalů a zlepšila se jakost šťáv.

Чейкова, Р. — Выхоукова, И.: *Новые методы обработки фруктов на соки. Результаты новейших исследовательских работ и их использования на практике*. Квас. прум., 23, 1977, № 3, стр. 63—68

В статье рассматривается применение пектолитических препаратов при производстве фруктовых соков. Перечислены состав и свойства выпускаемых промышленностью препаратов и указана область их применения. Приведены некоторые зарубежные фирмы, предлагающие препараты вводимые в массы, состоящую из раздавленной мякоти и сока (этот метод отвечает частично пектолизу), препараты для осветления соков а также препараты для комбинации разных технологических методов. Показаны результаты лабораторных опытов по отжиманию сока из сброженной мякоти с соком клубники, смородины, слив и груш. В производственном масштабе отжимался сок из сброженной массы раздавленной смородины. Результаты подтверждают целесообразность сбраживания сока с раздавленной мякотью, главным образом при переработке на сок разных сортов ягод. Ферментация облегчает отжимание сока, снижает содержание муты и повышает качество сока.

Čejková, R. - Vykouková, I.: *New Fruit Processing Methods Used for Making Juice. State of Research Works and Practical Application*. Kvas. prům. 23, 1977, No. 3, pp. 63—68.

The article deals with the usage of pectolytic preparations in fruit juice processing technology. The

authorresses outline the composition, properties and application fields of pectolytic preparations manufactured on an industrial scale and mention several leading foreign firms offering preparations for processing fruit squashes (partial pectolysis), for juice clarification as also for combined technology. A number of experiments have been carried out on a laboratory scale with the squeezing of fermented squash prepared of strawberries, plums, pears and currants. One trials has been carried out on a production scale with squeezing fermented currant squash. The results confirm the advantages of squash fermentation, especially in processing various berries. Squeezing is easirer, proportion of lees is lower and quality of juice is higher.

Čejková, R. - Vykouková, I.: Neue Methoden der Verarbeitung von Obst zu Saft. Der gegenwärtige Stand der Forschung und der Realisation in der Praxis. Kvas. prům. 23, 1977, No. 3, S. 63—68.

Die Arbeit befaßt sich mit der Anwendung pektoly-

tischer Präparate bei der Herstellung von Fruchtsäften. Einleitend werden die Eigenschaften und die Zusammensetzung der industriell erzeugten pektolytischen Präparate und ihre Eignung für die Fruchtsaftherstellung angeführt. Es werden einige ausländische marktführende Firmen angegeben, die Präparate für die Applikation in das Quetschgut (teilweise Pektolyse) oder zur Klärung in den Saft, bzw. zur kombinierten Applikation herstellen.

Im Weiteren werden die Laborversuche mit dem Abpressen des fermentierten Quetschgutes aus Erdbeeren, Johannisbeeren, Pflaumen und Birnen beschrieben. In Betriebsbedingungen wurde das Pressen der gequetschten Johannisbeeren erprobt. Die Versuchsergebnisse bestätigen die Vorteile der Fermentierung des Quetschgutes, namentlich aus Beerenobst. Im Vergleich mit den Ergebnissen der Vergleichsversuche wurde bei der Verarbeitung des fermentierten Schrots die Erleichterung des Preßprozesses, die Verringerung des Trubgehaltes und die Verbesserung der Qualität der Fruchtsäfte festgestellt.