



Universitatea tehnică din Moldova

Optimizarea tehnologiei de fabricare a sucului limpezit și limpezit concentrat

Masterand:

Andrei Lozan

Conducător:

conf. univ., dr. Boris Carabulea

Chișinău 2017

REZUMAT

Lozan Andrei. "Optimizarea tehnologiei de fabricare a sucului de mere limpezit și limpezit concentrat". Teza de master la Specialitatea Calitatea și Securitatea Produselor Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2017.

Teza de mater conține 6 capitole ce abordează aprofundat studiul de cercetare a sucurilor. Sucurile de mere conțin apă (88- 92%) și substanțe cu valoare nutritivă și dietetică, în cea mai mare parte glucide, vitamine, antioxidanți și săruri minerale a materiei prime. Merele ce urmează a fi procesate trebuie să aibă calități organoleptice specifice, să fie curate, în faza de maturare biologică, lipsite de dăunători și boli, să prezinte toți indicii fizico-chimici ce determină calitatea. Fructele trec prin toate etapele tehnologice: recepție, spălare, inspectare, zdrobire, încălzire, tratare cu enzime, prima presare, difuzie, a doua presare. Apoi pentru fabricarea sucului obținut prin stoarcere directă, are loc ultrafiltrare, pasteurizare, răcire, dozare, ambalare, depozitare. Pentru obținerea concentratului suc va parcurge etapele următoare: ultrafiltrare, concentrare și captare a aromelor, depozitare, reconstituire, dozare, ambalare, depozitare.

Obiectivele acestei lucrări sunt:

- de a determina factorii ce influențează calitatea și inofensivitatea sucurilor;
- de a studia cele mai avansate tehnologii de fabricare a sucurilor;
- de a determina cele mai performante, eficiente și rentabile mașini și aparate de prelucrare;
- de a elabora o schemă bloc pentru fabricarea sucurilor limpezite și limpezite concentrate.

În concluzie, pentru a obține sucuri de mere limpezite și limpezite concentrate calitative și sigure:

- Este nevoie de materie primă de calitate înaltă (fabricile doar o prelucrează).
- Tehnologie avansată cu mașini eficiente și performante.
- Elaborarea planului de control și de evitare a riscurilor.

Cuvinte cheie: suc concentrat, mere, suc limpezit, calitate, securitate, tehnologie, prese, enzime, stoarcere directă.

SUMMARY

Lozan Andrei. ” Optimization of fabrication technology of clarified and clarified concentrate apple juice”. Master Thesis at the Master Program ”Quality and Safety of Food Products”, Technical University of Moldova, Chişinău, 2017

Master thesis contains 6 chapters covering the juices depth research study. Apple juice containing water (88- 92%) and substances with nutritional value and dietetics, mostly carbohydrates, vitamins, antioxidants and minerals feedstock. Apples to be processed must have specific organoleptic qualities, be clean, at the biological maturation phase, free from pests and diseases, to present all physico-chemical clues that determine quality. The fruits go through all the technological steps: reception, washing, inspection, crushing, heating, treatment with enzymes, the first pressing, diffusion, second pressing. For the production of juice obtained by direct squeezing occurs: ultrafiltration, pasteurization, cooling, dosage, packaging, storage. To obtain juice reconstituted from concentrate the following steps are: ultrafiltration, concentration and aroma capture, storage, reconstitution, dosage, packaging, storage.

The objectives of this thesis are:

- To determine factors that influence the quality and safety of juices;
- To study the most advanced technologies of juice fabrication;
- To determine the most efficient, effective and cost-effective processing machinery;
- To develop a block-scheme for production of clarified and clarified concentrated juice.

In conclusion, to obtain qualitative and safe clarified and clarified apple juice concentrate it requires:

- High quality raw material (factories only process it);
- Advanced technology with efficient, modern machines;
- To develop and work after HACCP plan.

Key-words: concentrated juice, apples, clarified juice, quality, safety, technology, press, enzymes, direct spin.

CUPRINS:

INTRODUCERE	2
I. STUDIUL BIBLIOGRAFIC. ANALIZA TEHNOLOGIEI ȘI TEHNICILOR DE FABRICARE A SUCURILOR DE MERE LIMPEZITE.....	4
1.1. Caracteristica generală și compoziția chimică a sucurilor de mere.....	4
1.2. Materia primă, caracteristica, compoziția chimică, cerințele tehnologice de fabricare.....	7
1.3. Tehnologii avansate de obținere a sucurilor limpezite.....	10
1.4. Mașini și utilaje performante de tratare a materiei prime, semifabricatelor și producției finite, caracteristica tehnică, avantajele.....	23
1.5. Stații de concentrare, caracteristica tehnică, descrierea principiului de funcționare. Captarea aromelor.....	28
2. ENZIMELE UTILIZATE LA TRATAREA SUCURILOR.....	34
2.1. Tipurile de enzime folosite la fabricarea sucurilor, caracteristica.....	34
2.2. Caracteristica Preparatului enzimatic Pektopol PT-400 produs de firma „Novozyme”.....	39
3. PROCESELE DE LIMPEZIRE A SUCURILOR.....	41
3.1. Metodele de limpezire a sucului de mere, caracteristica, avantaje și dezavantaje...	47
3.2. Tehnologiile membranare.....	
3.3. Tratarea sucurilor limpezite prin electrodiализă. Importanța metodei de electrodiализă la fabricarea sucului de mere concentrat.....	52
4. METODE FIZICO – CHIMICE DE ANALIZĂ.....	54
4.1. Indici fizico-chimici și cerințe de calitate conform legislației în vigoare.....	54
4.2. Determinarea masei substanțelor uscate totale, refractometrice și a glucidelor.....	56
4.3. Determinarea acidității totale, volatile și acidității active.....	58
4.4. Determinarea conținutului de pectină și amidon.....	59
4.5. Determinarea alcoolului etilic.....	60
4.6. Determinarea proprietăților organoleptice.....	61
5. TEHNOLOGIA DE FABRICARE A SUCULUI LIMPEZIT.....	62
5.1. Elaborarea schemei bloc de fabricare a sucului de mere limpezit și sucului de mere limpezit reconstituit.....	62
5.2. Tipurile de prese, utilizate la extragerea sucului, caracteristica, principiul de funcționare.....	64
6. TIPURILE DE AMBALAJE UTILIZATE LA FABRICAREA SUCURILOR LIMPEZITE.....	66
CONCLUZII.....	70
BIBLIOGRAFIE.....	71
ANEXE.....	74

INTRODUCERE

Desfășurarea normală a activităților vitale ale organismului uman (respirație, creștere, activitate musculară, termoreglare, activitate circulatorie, reproducere, etc.) cere un permanent consum de vitamine, substanțe energetice, elemente minerale, precum și aportul în glucide, proteine și lipide. Sucurile reprezintă un produs alimentar important, după cum în rând cu fructele și legumele proaspete asigură organismului uman un șir de substanțe active esențiale: vitamine, macro- și microelemente, polifenoli și mulți alții.

Ca și produs alimentar, sucurile de mere au o acțiune antiinfecțioasă și antimicrobiană fiind recomandate persoanelor ce suferă de diverse boli ale pielii; au efect antitoxic prin protecția asupra ficatului, rinichilor. Substanțele minerale (Ca, K) au un efect alcalinizant neutralizând acidul clorhidric din mucoasa stomacală, fiind indicate în combaterea hiperacidității în cazul bolilor digestive.

Consumul de sucuri în lumea întreagă permanent se mărește. Aceasta se explică atât prin conținutul valoros alimentar și calitățile organoleptice, atât și prin rentabilitatea de producere. Tehnologiile avansate a proceselor fabricării sucurilor se datorează invențiilor din știință și tehnică în industria alimentară. Aplicarea acestora în liniile tehnologice mecanizate și automatizate oferă posibilitatea construirii fabricilor mari, care asigură prelucrarea rapidă a cantităților mari de fructe și legume cu minimum de implicare a forței de muncă. Cultura merelor este în deplină dezvoltare în Republica Moldova, datorită investițiilor statului, a tehnologiilor avansate care măresc producția și calitatea recoltei și a pieței mari de export. Fructele moldovenești sunt comercializate pe piața rusească, cât și pe cea europeană, arabă, chineză. În 2016 s-au produs aproximativ 600 000 tone de mere. Acestea au fost valorificate în stare proaspătă, dar și utilizate ca materie primă în industria sucurilor.

Dar odată cu semnarea Republicii Moldova a Tratatului de Asociere cu Uniunea Europeană în iunie 2014, cu trecerea la standardele internaționale și cu implicarea treptată în Piața Comună Europeană la producere nu contează atât de mult cantitatea, cât calitatea. Dar a obține suc limpezit și suc limpezit concentrat calitativ și inofensiv pentru consumator este o muncă mare, datorită multor reacții enzimatică, fermentative și de descompunere care au loc în produs.

Obiectivele acestei lucrări sunt:

- determinarea factorilor ce influențează calitatea și inofensivitatea sucurilor;
- studierea tehnologiilor avansate de fabricare a sucurilor limpezeite;
- selectarea mașinilor și echipamentelor performante utilizate la fabricarea sucurilor de mere;

- elaborarea schemei- bloc pe operațiuni la fabricarea sucurilor limpezite și limpezite concentrate.

Motivația alegerii acestei teme este pentru că la etapa de licență am studiat horticultura și în continuare doream să fiu specialiștii și în prelucrarea și valorificarea tehnică a recoltei. La teza de licență am abordat ”Metodele de tratare chimică la reglarea recoltei la mere”. Așa că tema ”merele” mi-au trezit interes. În plus activez la o afacere de familie la care se cultivă și se păstrează în camere frigorifice mere. Fructele ce nu corespund cerințelor de păstrare (mai mărunte, puțin lovite) sunt comercializate la fabricarea sucurilor. Dar în perspectivă se planifică deschiderea unei mici fabrici de sucuri naturale.

Ca material utilizate am utilizat: cărți de specialitate, articole, legi și hotărâri de guvern, standarde internaționale și naționale, documente de brevet și informația de pe internet (site-urile producătorilor de mașini și utilaje de fabricare a sucurilor, cărți publicate online, informație generală). Ce ține de partea practică am vizitat fabrici de fabricare a sucurilor (S.A. ”Orhei-Vit”, S.A. ”Alfa-Nistru”, S.R.L.”Nerdica”) și am efectuat analize de laborator în incinta Universității Tehnice a Moldovei.

Lucrarea este compusă din șase capitole: patru teoretice și două practice.

Primul capitol include studiul bibliografic asupra fabricării sucurilor. Pentru calitatea produsului finit avem nevoie de materie primă de calitate, am studiat indicii fizico-chimici ai merelor ce urmează a fi tratate. Apoi am analizat cele mai avansate tehnologii de fabricare a sucurilor, mașinile și aparatele utilizate produse de firmele (Bucher Industries, Flottweg, B&P Engineering, Goodnature Products, Amos etc.). În perioada de sezon sucul se concentrează (70% masa uscată) ca semifabricat pentru reconstituirea ulterioară, am selectat metodele de concentrare. Dintre toate metodele am ales pe cele mai productive și eficiente, ținând cont de orice detaliu. Pentru că detaliile remarcă suc calitativ, pentru că se folosesc cantități enorme de mere și apă care sunt resurse epuizabile.

În capitolul doi am studiat tipurile de enzime și probleme ce apar la presare și limpezire datorită substanțelor colidale (amidon, pectină, celuloză, proteine), în patru – metodele de limpezire a sucurilor. Capitolul patru clasifică factorii ce determină calitatea și securitatea sucurilor și modul de determinare a indicilor fizico-chimici caracteristici a materiei prime, a semifabricatului și a produsului finit – suc propriu zis.

La capitolul cinci am reprezentat două scheme- bloc de fabricare a sucurilor limpezite obținute prin stoarcere directă și limpezite reconstituite din suc concentrat, elaborate de către mine. Acestea sunt practice și argumentate științific în urma cercetărilor. În șase – tipurile de ambalaje utilizate.

BIBLIOGRAFIE

1. Reglementare tehnică „Sucuri și anumite produse similare destinate consumului uman”, Hotărâre de Guvern Nr. 1111 din 06.12.2010.
2. Codex Alimentarius General Standard For Fruit Juices And Nectars, Codex Stan 247-2005.
3. Codex Alimentarius Standard For Sugars, Codex Stan 212-1999.
4. Codex Alimentarius General Standard for Food Additives, Codex STAN 192-1995.
5. Legea Nr. 78 din 18.03.2004 privind produsele alimentare.
6. Legea nr.105-XV din 13 martie 2003 privind protecția consumatorilor.
7. POTEȚ I., ROȘU L., Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticoale, Editura didactică și pedagogică, București, 1993
8. Council Directive 2001/112/EC relating to fruit juices and certain similar products intended for human consumption.
9. Hotărâre de Guvern Nr. 996 din 20.08.2003 despre aprobarea Normelor privind etichetarea produselor alimentare și Normelor privind etichetarea produselor chimice de menaj.
10. Hotărâre de Guvern Nr. 929 din 31.12.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Cerințe de calitate și comercializare pentru fructe și legume proaspete”.
11. ГОСТ Р 52186-2003. Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые и фруктово-овощные восстановленные. Технические условия.
12. Hotărâre de Guvern Nr. 520 din 22.06.2010 cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind contaminanții din produsele alimentare.
13. BECEANU D., BALINT G., Valorificarea în stare proaspătă a fructelor, legumelor și florilor, Editura ”Ion Ionescu de la Brad”, Iași, 2000
14. JAMBA A., CARABULEA B., Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticoale, Chișinău, 2002
15. JAMBA A., Tehnologia păstrării produselor horticoale, Chișinău, 2006
16. SHOBINGER U., Frucht- und Gemüsesäfte, Stuttgart, 2004
17. SHOBINGER U., Frucht- und Gemüsesäfte, Stuttgart, 1978
18. <http://www.davidberryman.co.uk/>
19. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_apple_production
20. САМСОНОВА А., УШЕВ В., Фруктовые и Овощные соки, Moskova, 1976

21. <http://synderfiltration.com/microfiltration/systems/>
22. CRIȘAN V., Teză de Doctorat "Cercetări privind utilizarea tehnicilor de limpezire enzimatică în domeniul sucurilor de fructe", , Bucureși, 2005
23. САМСОНОВА А., УШЕВ В., Фруктовые и Овощные соки, Moskova, 1990
24. CARPOV S., Tehnologia generală a industriei alimentare, Chișinău, 1997
25. BANU C., Progrese tehnice tehnologice și științifice în industria alimetară, vol.2, București, 1993
26. ФЛАУМЕНБАУМ Б. Л., Проблемы интенсификации технологических процессов консервирования пищевых продуктов. Докт. диссертация. Одесса, 1969
27. <http://www.rasfoiesc.com/sanatate/alimentatie/TEHNOLOGIA-DE-OBTINERE-A-SUCUR56.php>
28. <http://www.engineering-bp.com/en/equipment-and-machines-for-production-of-juices-and-concentrates/raw-material-receipt-and-transport-section/dry-discharge-unloading>
29. <http://www.engineering-bp.com/>
30. <https://www.scribd.com/doc/54646471/Tehnologia-de-Fabricare-a-Sucurilor-Limpezi>
31. BANU C., Tratat de industrie alimentară. Probleme generale, Editura ASAB, București, 2008
32. BANU C., Suveranitate, securitate și siguranță alimentară, Editura ASAB, București, 2007
33. FAN-YOUNG A., PFLAUMENBAUM A., Tehnologia de conservare a fructelor, legumelor, cărnii și a peștelui, Editura "Industria alimentară", 1980
34. ФЛАУМЕНБАУМ Б., ТАНЦЕВ С., Основы консервирования пищевых продуктов, Москва, 1986
35. <https://www.goodnature.com/juice-presses/sx-280-commercial-juice-press/>
36. <http://www.bucherunipektin.com/>
37. <https://www.icfillingsystems.com/newsletter/?nm=confirmation&nk=25407-8d39938d9d>
38. <http://www.smurfitkappa.com/vHome/com/Products/BaginBox/Machines/Pages/Automatic-filling-machine-BIB-900.aspx>
39. <http://www.engineering-bp.com/en/equipment-and-machines-for-production-of-juices-and-concentrates/concentration-section/falling-film-evaporators>
40. VACARCIUC L, MADAN I.:Filtrarea băuturilor. Ghid practic., Chișinău, 2001, pag.30
41. Caracteristica enzimelor pectolitice utilizate la fabricarea sucurilor, Sandulachi E., Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2008
42. [SCHOBINGER](#) U.: Frucht- und Gemüsesäfte: Technologie, Chemie, Mikrobiologie, Analytik, Bedeutung, Recht (Handbuch der Lebensmitteltechnologie), 2011
43. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bag-in-box>

44. <https://www.flottweg.com/>
45. Îndrumări metodice la lucrări de laborator la controlul tehnologic al producerii conservelor pentru studenții de la specialitatea Tehnologia Conservării, Institutul Politehnic Chișinău, Catedra Tehnologia Conservării, 1992
46. https://www.flottweg.com/fileadmin/user_upload/data/pdf-downloads/Fruchtsaft-EN.pdf
47. <http://www.micronicsinc.com/precision-filtration-products/filter-presses/medium-capacity-filter-presses/>
48. <http://www.tetrapak.com/processing/membrane-filtration/filtration-processes>
49. <http://www.bellinghamandstanley.com/ltd/index.html>
50. <http://ucanr.edu/sites/postharvest/PFfruits/AppleGrannySmithPhotos/?repository=28355&a=828>
- 72
51. <http://www.tetrapak.com/packaging/tetra-pak-a3flex>