ХЕМИЈСКО-ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОШКА ШКОЛА

ПОДРУЧЈЕ РАДА: ПОЉОПРИВРЕДА, ПРОИЗВОДЊА И ПРЕРАДА ХРАНЕ

Образовни профил: **ПРЕХРАМБЕНИ ТЕХНИЧАР**

ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ВАНРЕДНЕ/ ПОПРАВНЕ/ РАЗРЕДНЕ ИСПИТЕ ИЗ ПРЕДМЕТА

Изборна прехрамбена технологија- **Технологија прераде воћа и поврћа**

Разред: **четврти**

1. **Хемијски састав воћа и поврћа**
2. **Сировине и њихова припрема за прераду**
3. **Полупроизводи од воћа**
4. **Основне фазе технолошког процеса, параметри производње и уређаји који се користе при технолошким процесима производње:**

**- бистрог воћног сока**

**- воћног нектара**

**- џема**

**- стерилисаног грашка**

1. **Паковање и складиштење готових производа**

Вежбе:

1. **Одређивање укупних киселина у бистром воћном соку**
2. **Одређивање садржаја NaCl у наливу по Мору**
3. **Одређивање садржаја сирћетне киселине у наливу**
4. **Материјални биланс при преради воћа и поврћа**

Прилог:

* Шеме технолошкогих процеса производње
* Задатак из материјалног биланса
* Тест
* Вежбе
* Литература

**Шема технолошког поступка производње бистрог воћног сока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Матични сок из свеже јабуке** | **Пријем и складиштење сировине** |  | |
| **Ензими** | **Фаза: Депектинизација**  **t= 45 – 60 оC** |  |
| **Средства за бистрење:**  **бентонит (инфузоријска земља)**  **желатин, танин** | **Фаза: Бистрење**  **t= 15оC - 30oC**  **τ= 1-2 сата** |  |
|  | **Фаза: Центрифугирање** | **Талог** |
|  | **Фаза: Филтрирање**  **Уређаји: плочасти филтри** | **Талог** |
| **Лимунска киселина** | **Фаза: Корекција** |  |
|  | **Фаза: Пастеризација**  **t= 90-95оC**  **Уређај: плочасти пастеризатор** |  |
| **Амбалажа:**  **Стаклене боце** | **Фаза: Пуњење** |  |
|  | **Фаза: Хлађење** |  |
| **Етикете** | **Фаза: Етикетирање** |  |
|  | **Фаза: Складиштење** |  |

**Шема технолошког поступка производње бистрог воћног нектара**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Матични сок из свеже јабуке** | **Пријем и скалдиштење сировине** |  |
| **Ензими** | **Фаза: Депектинизација**  **t= 45 – 60 оC** |  |
| **Средства за бистрење:**  **бентонит (инфузоријска земља)**  **желатин, танин** | **Фаза: Бистрење**  **t= 15оC - 30oC**  **τ= 1-2 сата** |  |
|  | **Фаза: Центрифугирање** | **Талог** |
| **Шећер**  **вода** | **Фаза: Корекција**  **Минимални садржај воћног сока по запремини производа: 50%** |  |
|  | **Фаза: Филтрирање**  **Уређаји: плочасти филтри** | **Талог** |
|  | **Фаза: Пастеризација**  **t= 90-95оC**  **Уређај: плочасти пастеризатор** |  |
|  | **Фаза: Хлађење** |  |
| **Амбалажа од комбинованог материјала**  **(tetra-pack)** | **Фаза:**  **Пуњење под асептичним условима** |  |
|  | **Фаза: Паковање у збирну амбалажу** |  |
|  | **Фаза: Складиштење** |  |

**Шема технолошког поступка производње џема**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **СВЕЖА КАЈСИЈА** | **Пријем воћа** |  |
| **Вода** | **Фаза: Прање** |  |
|  | **Фаза: Контрола** |  |
|  | **Фаза: Одвајање нејестивих делова (коштице)** | **Коштице** |
| **Шећер** | **Фаза: Кување**  **Уређај: Вакуум укувач**  **Услови: вакуум, (снижени притисак)**  **t= 50-60оC с.м.= 65 %** |  |
| **Пектин,**  **лимунска киселина** | **Фаза: Дозирање** |  |
|  | **Фаза: Загревање**  **t=80оC** |  |
| **стаклене тегле** | **Фаза: Пуњење** |  |
| **Поклопци** | **Фаза: Затварање** |  |
|  | **Фаза: Пастеризација**  **Уређај: Тунелски пастеризатор**  **t=85 – 87 оC τ= 20 – 30 минута** |  |
|  | **Фаза: Хлађење** |  |
|  | **Фаза: Скалдиштење** |  |

**Шема технолошког поступка производње стерилног грашка**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Грашак у зрну** | **Пријем грашка** |  |
| **Ваздух** | **Фаза: Пнеуматска сепарација** | **лишће, недовољно формиране махуне** |
| **Вода** | **Фаза: Прање**  **Уређај: Флотациони уређај за прање** | **Лакше и теже примесе** |
|  | **Фаза: Цеђење** | **Вода** |
|  | **Фаза: Класирање:**  **Уређај: континуална каскадна класирка** |  |
| **Водена пара** | **Фаза: Бланширање**  **Уређај: Бланшер**  **t= 85 – 90oC**  **τ = 2 – 5 мин.** |  |
| **Хладна вода** | **Фаза: Хлађење**  **Уређај: системи тушева**  **t= 25оC** | **вода (излужени скроб)** |
|  | **Фаза: Контрола** | **Нечистоће** |
| **Лименке 1/1**  **m(зрна са наливом) = 890 g** | **Фаза: Пуњење** |  |
| **Налив**  **ω(NaCl) = 2,0 – 2,5 %** | **Фаза: Наливање**  **t= 80 – 85oC** |  |
| **Поклопци** | **Фаза: Затварање** |  |
|  | **Фаза: Стерилизација**  **Уређај: Аутоклав**  **t=118 – 120 оC**  **p=147 – 196 kPa** |  |
|  | **Фаза: Хлађење**  **t = 30 оC** |  |
|  | **Фаза: Скалдиштење** |  |

Задатак 1. У погону за производњу воћних сокова треба напунити 1500 комада стаклених боца, запремине од 0,5 l, бистрим воћним соком од јабуке. Као сировина за производњу користи се матични воћни сок од јабуке. Израчунати колико треба матичног воћног сока за ову производњу, ако су губици при бистрењу и филтрацији 20%.

Боце= 1500 ком

Vбоце= 0,5 l

Vпроизвода = 0,5 ∙1500 = 750 l

Губитак = 20%

Рачунајући губитак:

Vматични сок = 1,2 ∙750 l = 900 l

За производњу 1500 ком. бистрог воћног сока од јабуке пуњене у амбалажу од 0,5 l, рачунајући губитке потребно је 900 литара матичног воћног сока од јабуке.

Задатак 2: У погону за производњу воћних сокова треба произвести 1500 комада бистрог воћног нектара од јабуке, пуњене у амбалажу запремине 0,75 l. Сок се производи од матичног воћног сока од свеже јабуке.

Израчунати колико је потребно матичног воћног сока за ову производњу, ако су губици при бистрењу 15%.

По Правилнику о квалитету воћних сокова, концентрисаних воћних сокова, воћних сокова у праху, воћних нектара и сродних производа, минимални садржај воћног сока у воћном нектару од јабуке износи 50% по запремини производа.

N = 1500 ком.

V(амб.) = 0,75 l

Губитак = 15%

w(м. воћног сока) = 0,5

V(матичног сока) = ?

V(производа) = 1500 \* 0,75 l = 1125 l

По Правилнику минимални садржај матичног сока у воћном нектару је 50%:

V(матичног сока) = 1125 l \* 0,5 = 562,5 l

Рачунајући губитке при бистрењу:

V(матичног сока) = 562,5 \* 1,15 = 646,9 l

Задатак 3: У погон за прераду воћа стигло је 2 t кајсија. Нејестиви делови воћа износе 20%.

Кајсији се, након одастрањивања нејестивих делова, додаје 50% шећера (рачунато на масу чисте кајсије). Сува материја масе за кување је 38 %. Укувавањем се добија џем садржаја суве материје од 65%. Израчунај масу готовог производа након укувавања и број потребних тегли, ако се у једну теглу пуни 350 g џема.

m касјија= 2000 kg

губитак = 20%

m касјија= 2000 kg ∙ 0,80 = 1600 kg

m шећера = 1600 ∙ 0,5 = 800 kg

m маса за укувавање = 1600 + 800 = 2400 kg

см масе за укувавање = 38%

см готовог производа = 65%

m воде = ? kg

m маса за укувавање ∙ см масе за укувавање = mџема ∙ см готовог производа

mџема= 2400 ∙ 0,38/0,65 = 1403,08 kg

број тегли= 1403,08/0,35 = 4008,8 односно 4009

Коментар:

Маса готовог производа је 1403,08 kg, а потребно је припремити 4009 тегли.

Задатак 4. У погон за прераду грашка стигло је 10 t грашка у зрну. Приликом чишћења и прања сировине, дошло је до губитака који износе 10 %. Израчунати коликo kg NaCl је потербно за припремање налива, концентрације ω(NaCl)= 2,0% ако је нето количина грашка у конзерви 64%.

Прорачун:

m(грашка) = 10000 kg

губитак = 10%

w(грашка) = 0,64

w(налив) = 0,36

ω(NaCl)= 2,0%

m(грашка без примеса)= 10000 kg ∙ 0,90 = 9000 kg

m(налив)=9000 ∙0,36=3240 kg

ω(NaCl) = m(NaCl) ∙ 100/ m(налив)

m(NaCl) = ω(NaCl) ∙ m(налив)/100

m(NaCl) = 2 ∙ 3240 /100 = 64,8 kg

Коментар:

За припремање налива потребно је 64,8 kg NaCl.

ТЕСТ ИЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ ПРЕРАДЕ ВОЋА И ПОВРЋА

1. Заокружити број испред тачног одговора

У производњи бистрих сокова као средство за бистрење се користи:

1. пектин
2. бентонит
3. инфузоријска земља
4. K2S2O5 1

2. Заокружити број испред тачног одговора

Примарним топлотним третирањем воћне каше постиже се:

1. активирање ензима
2. инактивирање ензима
3. интезивирање боје
4. побољшање укуса воћне масе 1

3. Заокружити број испред тачног одговора

Код производа од воћа, за корекцију укуса користи се:

1. сирћетна киселина
2. мравља киселина
3. лимунска киселина
4. млечна киселина 1

4. Заокружити број испред тачног одговора

Најважнији шећери воћа су:

1. сахароза и глукоза
2. лактоза ифруктоза
3. глукоза и фруктоза
4. сахароза и лактоза 1

5. Заокружити број испред тачног одговора

Каротиноиди се налазе у :

1. першуну и шаргарепи
2. шаргарепи и бундеви
3. кромпиру и бундеви
4. бундеви и першуну 1

6. Заокружити број испред тачног одговора

Рандман је:

1. однос масe корисног дела и укупне масе сировине
2. однос масе нечистоће и укупне масе сировине
3. маса сировине
4. маса корисног дела 1

7. Заокружити број испред тачног одговора

Полупроизводи који се користе у преради воћа су:

1. пулпа и џем
2. бистри сок и пулпа
3. каша и џем
4. пулпа и каша 1

8. Допунити реченицу

До инактивације ензима воћа и поврћа може доћи деловањем вруће воде или водене паре, а тај поступак назива се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 1

9. Допунити реченицу

Технолошка зрелост воћа и поврћа је непотпуна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ зрелост. 1

10. Допунити реченицу

Маринирано поврће је конзервисано \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ киселином. 1

11. Допунити реченицу

При кишељењу купуса у току ферментације настаје \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ киселина. 1

12. Допунити реченицу

Јабука се додаје у производњи мешане мармеладе зато што је богата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ материјама. 1

13. Допунити реченицу

Воћни сируп се добија из једног дела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и два дела \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2

14. Допунити реченицу

Степен зрелости грашка се изражава односом \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2

15. Допунити реченицу

Индекс сласти представља однос \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 2

16. На цртици поред дефиниције, уписати редни број одговарајућег производа,а Х ставити на дефиницију која не одговара ни једном производу.

1. џем \_\_\_\_\_\_\_ желирани производ добијен укувавањем пасираног воћа

\_\_\_\_\_\_\_производ добијен укувавањем воћа у желираној маси без течног дела

1. мармелада \_\_\_\_\_\_\_производ пихтијасте конзистенције добијен укувавањем воћног сока
2. пекмез \_\_\_\_\_\_\_производ добијен укувавањем воћа без или са малом количином шећера

3

17. На левој страни наведени су поступци уклањања одређених материја, а на десној њихови описи.

На цртици поред описа, уписати редни број одговарајућег поступка,а Х ставити на опис

који не одговара ниједном поступку.

1. Деароматизација \_\_\_\_\_\_\_\_\_ испаравање SО2
2. Деаерација \_\_\_\_\_\_\_\_\_ растварање пектина
3. Десулфитација \_\_\_\_\_\_\_\_\_ издвајање ароматичних материја

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ уклањање ваздуха

3

**ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА NaCl У НАЛИВУ ПО МОРУ**

**Прибор:**

* Нормални суд запремине 100 cm3
* Пипета запремине 25 cm3
* Ерленмајер запремине 300 cm3
* Бирета запремине 25 или 50 cm3
* лабораторијске чаше (100 cm3)
* стаклени левак
* филтер папир

**Реагенси:**

* Стандардни раствор сребро нитрата, c(AgNO3)=0,1 mol/dm3
* Калијум-хромат, засићен раствор

**Поступак**

Налив профилтрирати. Од припремљеног узорка одмерити 5 g , са тачношћу ± 0,1 mg, у чаши запремине 100 cm3. Садржај квантитативно пренети у нормалнин суд од 100 cm3. Нормални суд допунити дестилованом водом до црте, и промешати.

25 cm3 раствора отпипетирати у ерленмајер, додати две капи засићеног раствора калијум-хромата (индикатор) и титрисати раствором сребро-нитрата c(AgNO3)=0,1 mol/dm3 до појаве црвенкасте боје. Урадити две пробе.

**Принцип одређивања:**

Садржај натријум-хлорида у пастеризованим производима од поврћа не сме да износи више од 2%. Он се одређује у воденом екстракту (у овом случају директно у наливу) узорка. Најчешће се одређује методом по Мору, по којој се натријум –хлорид из производа титрише раствором сребро-нитрата, уз калијум-хромат као индикатор.

NaCl + AgNO3 → AgCl↓ + NaNO3

K2CrO4 + 2AgNO3 → Ag2CrO4↓ +2KNO3

**Прорачун:**

%NaCl

**Тумачење резултата:**

По Правилнику о квалитету производа од воћа, поврћа и печурки и пектинских препарата (“Сл. Лист СФРЈ”, бр. 1/79, 20/82, 39/89 – др. правилник, 74/90 i 46/91 – др. правилник, “Сл. лист СРЈ”, бр. 33/95 – др. правилник и 58/95 и “Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник, 12/2005 – др. правилник и 43/2013 – др. правилник), пастеризовано поврће мора да испуњава следеће услове: **да не садржи више од 2% кухињскње соли.**

**ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА СИРЋЕТНЕ КИСЕЛИНЕ У НАЛИВУ**

**Прибор:**

* Чаша запремине 100 cm3
* Нормални суд запремине 250cm3
* Пипета запремине 25 cm3
* Ерленмајер запремине 300 cm3
* Бирета запремине 25 или 50 cm3
* лабораторијске чаше
* стаклени левак
* филтер папир

**Реагенси:**

1. Стандардни раствор натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm3
2. 1% раствор фенолфталеина, индикатор
3. Дестилована вода
4. Узорак : налив пастеризованог поврћа (крастваци)

**Поступак**

Налив профилтрирати. Од припремљеног узорка одмерити око 25 g (±0,1mg) узорка и квантитативно пренети у нормални суд, допунити дестилованом водом до ознаке и добро промућкати. Из припремљеног узорка отпипетирати 25 cm3 у ерленмајер, додати неколико капи фенолфталеина (0,25 – 0,50 cm3), и титрисати стандардним раствором натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm3, до појаве светлоружичасте боје, која ће се задржати најмање 30 s. Урадити две паралелне пробе.

**Принцип одређивања:**

Садржај сирћетне киселине у пастеризованим производима од поврћа не сме да износи више од 2% (у овом случају директно у наливу). Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз индикатор фенолфталеин до појаве ружичасте боје.

CH3COOH + NaOH → CH3COONa + H2O

**Прорачун:**

%CH3COOH

**Тумачење резултата:**

По Правилнику о квалитету производа од воћа, поврћа и печурки и пектинских препарата (“Сл. Лист СФРЈ”, бр. 1/79, 20/82, 39/89 – др. правилник, 74/90 i 46/91 – др. правилник, “Сл. лист СРЈ”, бр. 33/95 – др. правилник и 58/95 и “Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник, 12/2005 – др. правилник и 43/2013 – др. правилник), пастеризовано поврће мора да испуњава следеће услове: **да не садржи више од 2% сирћетне киселине.**

**ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У БИСТРОМ ВОЋНОМ СОКУ**

**Прибор:**

* Нормални суд запремине 250cm3
* Пипета запремине 25 cm3
* Пипета запремине 50 cm3
* Ерленмајер запремине 300 cm3
* Бирета запремине 25 или 50 cm3
* лабораторијске чаше

**Реагенси:**

* Стандардни раствор натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm3
* 1% раствор фенолфталеина, индикатор
* Узорак бистрог воћног сока или нектара (јабука)

**Поступак**

Отпипетирати 25 cm3 бистрог воћног сока или нектара и пренети у нормални суд и потм га допунити дестилованом водом до ознаке и добро промућкати. Из припремљеног узорка отпипетирати 50 cm3 у ерленмајер, додати неколико капи фенолфталеина , и титрисати стандардним раствором натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm3, до појаве светлоружичасте боје, која ће се задржати најмање 30 s. Урадити две паралелне пробе.

**Принцип одређивања:**

Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз индикатор фенолфталеин до појаве ружичасте боје. По Правилнику о квалитету воћних сокова, концентрисаних воћних сокова, воћних сокова у праху, воћних нектара и сродних производа (Службени гласник Републике Србије, број 27/2010, 67/2010, 70/2010 /испр. 44/2011 и 77/2011), рачуна се садржај јабучне киселине **.**

HOOC – CH2 – CH – COOH + 2NaOH → NaOOC – CH2 – CH – COONa + 2H2O

ОН ОН

Укупне киселине су изражене као јабучна киселина **у g/l.**

**Тумачење резултата:**

По Правилнику о квалитету воћних сокова, концентрисаних воћних сокова, воћних сокова у праху, воћних нектара и сродних производа (Службени гласник Републике Србије, број 27/2010, 67/2010, 70/2010 /испр. 44/2011 и 77/2011), **садржај јабучне киселине је минимум 3,0 g/l.**

Литература:

1. Светомирка Цвејанов, Маријана Царић, Спасенија Милановић, Радомир Радовановић: ***Прехрамбена технологија за IV разред средње школе***, ЗУНС, Београд, 2009.

**НАПОМЕНА :** Ученици полажу тест кога чине питања дата у прилогу ,шему технолошког процеса производње са задатком и једну од вежби датих у прилогу.