ХЕМИЈСКО-ПРЕХРАМБЕНА ТЕХНОЛОШКА ШКОЛА

ПОДРУЧЈЕ РАДА: Пољопривреда, производња и прерада хране

ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ : **ПРЕХРАМБЕНИ ТЕХИЧАР**

ИСПИТНА ПИТАЊА ЗА ВАНРЕДНЕ/ ПОПРАВНЕ/ РАЗРЕДНЕ ИСПИТЕ ИЗ ПРЕДМЕТА

Изборна прехрамбена технологија- **ТЕХНОЛОГИЈА КОНДИТОРСКИХ ПРОИЗВОДА**

**III РАЗРЕД**

Модул 1: Производња чоколаде

1. Сировине и њихова припрема за производњу чоколаде
2. Параметри при производњи чоколаде
3. Основне фазе технолошког процеса производње чоколаде
4. Уређаји који се користе при технолошком процесу производње чоколаде
5. Паковање и складиштење готовог производа

Модул 2: Производња тврдих бомбона

1. Сировине и њихова припрема за производњу тврдих бомбона
2. Параметри при производњи тврдих бомбона
3. Основне фазе технолошког процеса производње тврдих бомбона
4. Уређаји који се користе при технолошком процесу производње тврдих бомбона
5. Паковање и складиштење готовог производа

Модул 3: Производња тврдог кекса

1. Сировине и њихова припрема за производњу тврдог кекса
2. Параметри при производњи тврдог кекса
3. Основне фазе технолошког процеса производње тврдог кекса
4. Уређаји који се користе при технолошком процесу производње тврдог кекса
5. Паковање и складиштење готовог производа

Вежбе:

1. Одређивање киселости тврдих бомбона
2. Одређивање садржаја NaCl
3. Одређивање садржаја NaOH

Прилог:

* Шема технолошког процеса производње чоколаде
* Шема технолошког процеса производње тврдих бомбона
* Шема технолошког процеса производње тврдог кекса
* Задатак из материјалног биланса
* Тест
* Вежбе
* Литература

**Шема технолошког процеса производње чоколаде**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пријем и складиштење сировина | | |  |
| Шећер у праху | → | Фаза: Мешење и гњечење  Уређај: Мешалица  tчоколадне масе =40°C |  |
| Како маса | → |
| Какао маслац | → |  |
| Емулгатор: лецитин | → |
|  |  | ↓ |  |
|  |  | Фаза: Млевење  Уређај: Какао ваљак (или петоваљак) |  |
|  |  | ↓ |  |
| Какао маслац | → | Фаза: Кончирање  Уређај: Конча  τ = 24h |  |
| Лецитин | → |
|  |  | ↓ |  |
|  |  | Фаза: Темперирање  температура чоколадне масе  на почетку t= 45–50°C  на крају t = 30–32°C |  |
|  | ↓ |  |
|  |  | Фаза: Обликовање у калуп  t калупа = 29°C |  |
|  |  | ↓ |  |
|  |  | Фаза: Хлађење  tчоколаде = 15°C |  |
|  |  | ↓ |  |
|  |  | Фаза: Истресање из калупа |  |
|  |  | ↓ |  |
| Амбалажа: алуминијумска фолија и омотни папир | → | Фаза: Паковање  t = 18°C |  |
|  |  | ↓ |  |
|  |  | Фаза: Паковање |  |

Задатак

За припрему 200kg чоколадне масе са 26% какао маслаца употребљено је 66 kg какао-масе са 55% какао-маслаца. Колико је kg какао-маслаца потребно додати?

100kg чоколадне масе : 26 kg какао-маслаца = 200kg чоколадне масе : х kg какао-маслаца

x = 52 kg какао-маслаца (укупно)

100kg какао-масе : 55 kg какао-маслаца = 66 kg какао-масе: х kg какао-маслаца

x = 36,3 kg какао-маслаца (унето са какао-масом)

52 kg какао-маслаца – 36,3 kg какао-маслаца = 15,7 kg какао-маслаца

**Шема технолошког процеса производње тврдих бомбона:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Пријем и складиштење сировина | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| Шећер у кристалу  Вода | →  → | Фаза: Припрема  сировина  (или кување и  загревање) | | | → | Фаза: Кување  Уређај: Укувач  t = 115–117°C | |
| скробни сируп | → | → |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Бомбонски сируп sm=82–88% | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Фаза: Упаравање  Уређај: Упаривач  τ=3–4min sm=97–99% | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Бомбонска маса t = 105–135°C | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Фаза: Хлађење  t = 90–80°C | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
| прехрамбене боје  лимунска или винска киселина  арома | | | | | → | Фаза: Израда бомбонске масе  Уређај: Мешалица | |
|  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Фаза: Темперирање  t = 80–70°C | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | | → | Фаза: Обрада  t = 75–65°C | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Фаза: Обликовање бомбонског ужета  Уређај: Уређај за обликовање  тврде бомбоне  t = 60°C | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | | |  | Фаза: Хлађење тврде бомбоне  t = 10°C | |
|  |  |  | | |  | ↓ | |
|  |  |  | Амбалажа:  папир | | → | Фаза: Увијање тврде бомбоне у омот | |
|  |  |  |  | |  | |
|  |  |  | Амбалажа: целофан | | → | Фаза: Паковање | |
|  |  |  | |  |  | ↓ |
|  |  |  | |  |  | Фаза: Складиштење | |

**Шема технолошког процеса производње тврдог кекса :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Пријем и складиштење  сировина | | |
| Основне сировине:   * брашно * биљна маст * шећер * хем.средства за   нарастање:   * NaHCO3 * NH4HCO3 * вода * млеко у праху * со * винска киселина * арома | → | Фаза: Припрема сировина  Уређај: Сито за брашно |
|  | ↓ |
|  | Фаза: Одмеравање  Уређај: Вага |
|  | ↓ |
|  | Фаза: Додавање сировина |
|  | ↓ |
|  | Фаза: Замес теста  Уређај: Месилица  ttesta = 30–32°C τ = 25–40min |
|  |  | ↓ |
|  |  | Фаза: Обрада – обликовање  Уређај: Избадач |
|  |  | ↓ |
|  |  | Фаза: Печење  Уређај: Пећ са перфорираним лимом или са челичном траком  t = 220–200°C τ = 6–8min |
|  |  | ↓ |
|  |  | Фаза: Хлађење  wkeksa= 3–5% |
|  |  | ↓ |
| Амбалажа: картонске кутије | → | Фаза: Паковање |
|  |  | ↓ |
|  |  | Фаза: Складиштење  t= 16–18 °С , Hr= 60% |

Задатак :

Колико воде је потребно да се замеси 200kg теста за тврди кекс са 23% влаге, ако је познато да употребљене сировине просечно садрже 10% влаге?

100 % теста : 23 % влаге = 200 kg теста : x kg влаге

x = 46 kg влаге

200 kg теста = x kg сировине + 46 kg влаге

x =200 kg – 46 kg = 154 kg сировине ( са 10% влаге)

100 kg сировине: 10 kg влаге = 154 kg сировине : x kg влаге

x = 15,6 kg влаге

46 kg воде – 15,4 kg воде = 30,6 kg воде

ПИТАЊА ИЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ КОНДИТОРСКИХ ПРОИЗВОДА

питања чија је вредност један бод

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Какао маст је тврда на температури од   1. 10о C 2. 15о C 3. 20о C | **1** |
|  | Заокружити бројеве испред тачних одговора  Горак укус какао зрна потиче од   1. сирћетне киселине 2. танина 3. пурина 4. минералних материја | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Дробљењем какао зрна се добија:   1. какао маса 2. какао лом 3. какао прах | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Млевењем какао лома добија се:   1. какао маслац 2. какао маса 3. какао прах | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Боја какао праха зависи од:   1. количине какао масе 2. гранулације какао праха 3. pH вредности | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Чоколадна маса се меша и гњечи:   1. у спороходној мешалици 2. у кончи 3. на ваљцима | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Кристализација сахарозе у бомбонској маси:   1. је пожељна за квалитет готовог производа 2. смањује хигроскопност готовог производа 3. представља технолошку грешку | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Какао ваљак, који ситни чоколадну масу има:   1. 5 ваљака 2. 4 ваљка 3. 2 ваљка | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Највише воде и лако испарљивих материја се уклони:   1. у фази сувог кончирања 2. у фази течног кончирања 3. у фази преливања | **1** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Након пресовања какао масе заостаје:   1. какао прах 2. какао маслац 3. какао погача | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговорa  Шећерно сирупни раствор се добија кувањем:   1. шећера и воде 2. шећерног раствора и загрејаног скробног сирупа 3. скроба и воде | **1** |

питања чија је вредност два бода

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Допунити реченицу  Бомбонска маса се добија упаравањем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Какао маса се прерађује у \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Дробљењем какао погаче добија се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Кончирање је обрада \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ у \_\_\_\_\_\_\_\_ и траје \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  При термичкој обради из какао зрна, заједно са водом, испари \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ која је носилац непријатног мириса и укуса. | **2** |
|  | Допунити реченицу  За производњу какао праха користи се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ као полупроизвод. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Тврде бомбоне се заштићују јер су веома \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ производи. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Бељење чоколаде је последица \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на површини чоколаде. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Пржење какао зрна се примењује само за добијање \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Врела какао погача се природно хлади до температуре од 30 – 35 °С и за то време \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, јер као маст \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  При изради теста за крекере натријум бикарбонат / амонијум бикарбонат се додаје као средство за \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Песковитост чоколаде, која се може јавити при њеном конзумирању, последица је недовољно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ честица \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ у праху. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Какао маса је полупроизвод који се користи за производњу \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Допунити реченицу  Бомбонска маса се обрађује постепеним истањивањем у \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицу  Заштита површине тврде бомбоне врши се наношењем шећерног раствора и тај поступак се назива \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |

питања чија је вредност три бода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Поређати правилним редоследом технолошке фазе производње кекса:   |  |  | | --- | --- | |  | Печење | |  | Додавање сировина | |  | Одмеравање сировина | |  | Припрема сировина | |  | Замес теста | |  | Обрада | |  | Паковање | |  | Хлађење | |  | Складиштење | | **3** |
|  | Са леве стране су наведени делови какао зрна, а са десне њихове особине након термичке обраде. На цртици поред особина уписати редни број одговарајућег дела какао зрна.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. љуска |  | тамна и тврда | | 2. језгро |  | сува и крута | | 3. клица |  | крта и дробљива | | **3** |
|  | Са леве стране су наведенe промене на чоколади, а са десне узроци тих промена. На цртици поред узрока уписати редни број одговарајуће промене.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. Сивљење чоколаде |  | кристализација какао маслаца | |  | неодговарајућа температура и влажност | | 2. Бељење чоколаде |  | незагрејани калупи | |  | кондензација воде на површини чоколаде | | **3** |
|  | Са леве стране су наведенe врсте чоколадa, а са десне њихов доминантни састав. На цртици поред састава уписати редни број одговарајуће врсте чоколаде.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. чоколада за јело и кување |  | садржи средство за заслађивање | | 2. бела чоколада |  | најмањи удео шећера у праху | | 3. дијететска чоколада |  | не садржи какао масу и какао прах | | **3** |
|  | Са леве стране су наведенe врсте пецива, а са десне начини њиховог обликовања. На цртици поред начина обликовања уписати редни број одговарајуће врсте пецива.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. формовано |  | истискивањем кроз модле | | 2. резано |  | помоћу два ваљка која се крећу у супротном смеру | | 3. шприцано |  | истискивањем па резањем | | **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Са леве стране су наведенe сировине за производњу појединих кондиторских производа, а са десне одговарајући производи. На цртици поред производа уписати редни број одговарајуће сировине.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. шећерно – сирупни раствор |  | фондан маса | | 2. шећер и скробни сируп |  | карамела | | 3. самлевени бадем и шећер |  | ратлук | | 4. шећер и скроб у облику суспензије |  | марципан маса | | 5. шећерно – сирупни раствор и желатин |  | гумене бомбоне | | **3** |
|  | Са леве стране су наведене фазе кончирања, а са десне њихови називи. На цртицама испред фазе кончирања уписати редни број одговарајуће фазе.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. фаза кончирања |  | фаза преливања | | 2. фаза кончирања |  | фаза течног кончирања | | 3. фаза кончирања |  | фаза сувог кончирања | | **3** |
|  | Са леве стране су наведени називи полупроизвода,а са десне начини њиховог добијања.На цртицама испред начина добијања уписати редни број одговарајућег полупроизвода.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. Какао маса |  | Млевењем какао погаче | | 2. Какао прах |  | Пресовањем загрејане какао масе | | 3. Какао маслац |  | Дробљењем какао зрна | | 4. Какао лом |  | Млевењем какао лома | | **3** |
|  | Са леве стране су наведене фазе у производњи тврдих бомбона, а са десне начини на који се оне одвијају. На цртицама испред начина одвијања фазе уписати редни број одговарајуће фазе.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1. Добијење шећерног раствора |  | Упаравање бомбонског сирупа | | 2. Добијање шећерно сирупног раствора |  | Кување шећера и воде | | 3. Добијање бомбонске масе |  | Кување скробног сирупа и шећерног раствора | | **3** |

**Вежба број 1. Одређивање киселости тврдих бомбона**

**Прибор :**

* неглазирани порцулански тарионик са тучком
* ерленмајер
* пипета од 50 cm3
* бирета
* нормални суд од 250 cm3

**Реагенси:**

* растворнатријум–хидроксида с(NaОН) = 0,1 mol/dm3
* мешани индикатор

**Поступак:**

Бомбоне се добро уситне у тарионику и одмери се 3g са тачношћу ± 0,1 mg. У нормални суд запремине 250cm3 квантитативно пренети узорак са врућом дестилованом водом да би се узорак бомбона растворио. Охлади се и до ознаке допуни дестилованом водом. Одпипетира се 50 cm3 раствора у ерленмајер, дода три капи мешаног индикатора и титрше раствором натријум–хидроксида, док боја не пређе у интензивну плаву боју. Урадити две паралелне пробе.

**Принцип:**

Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз мешани индикатор до појаве плаве боје. Бомбоне садрже јабучну, винску а најчешће лимунску киселину.

COOH COONa

CH – OH CH – OH

+ 2 NaOH → + 2 H2O

CH – OH CH – OH   
  
COOH COONa

**Израчунавање:**

Киселост у тврдим бомбонама изражава се у % винске киселине.

**Тумачење резултата:**

Тврде бомбоне треба да садрже најмање 0,1% киселине рачунато на винску киселину.

**Напомена:**

Не сме се користити врућа вода, јер може доћи до стварања пахуљастог талога, па се тада раствор мора профилтрирати те је зато за ову вежбу најбоље узети Пез бомбона.

**Вежба број 2: Одређивање натријум-хлорида у трајном сланом пециву по Мору**

**Прибор :**

* нормални суд, запремине 100 cm3
* бирете, запремине 50 cm3
* филтер-папир (наборани или вата)
* чаша
* стаклени левак
* ерленмајер
* водено купатило

**Реагенси:**

* раствор индикатора – хладни засићен раствор калијум–хромата (K2CrO4)
* раствор сребро–нитрата, с(Ag NO3) = 0,1 mol/dm3
* раствор натријум–хидроксида, с(NaОН) = 0,01 mol/dm3

**Поступак:**

Од припремљеног уситњеног узорка одмери се 2g, са тачношћу ± 0,1 mg и

квантитативно пребацити у нормални суд запремине 100 cm3 и додати 30 до 40 cm3 вруће дестиловане воде. Све се добро промеша и нормални суд 15 min остави на воденом купатилу. После хлађења под млазом хладне воде, допуни се до ознаке и филтрира. Затим се 25 cm3 бистрог филтрата отпипетира у ерленмајер за анализу. Ако филтрат са лакмусом реагује кисело, треба га опрезно неутралисати разређеним раствором натријум–хидроксида, с(NaОН) =0,01mol/dm3. Филтрату се додају две капи засићеног раствора калијум–хромата (као индикатор) и титрише раствором с(Ag NO3) = 0,1 mol/dm3  док се не појави црвенкаста боја.

**Принцип:**

Натријум–хлорид екстрахује се водом из готовог производа и титрира раствором сребро–нитрата.

NaCl + AgNO3 = NaNO3 + AgCl

2 AgNO3 + K2CrO4 = 2 KNO3 + Ag2CrO4

**Израчунавање:**

Натријум–хлорид се изражава у процентима рачунато на готов производ.

% NaCl

**Тумачење резултата:**

Према Правилнику о квалитету и другим захтевима за фине пекарске производе, жита за доручак и снек производе (“Сл. лист СЦГ”, бр. 12/2005 и “Сл. гласник РС”, бр. 43/2013 – др. Правилник) **слана пецива садрже највише 4% соли рачунато на готов производ.**

**Вежба број 3: Одређивање садржаја натријум-хидроксида у грисинима**

**Прибор :**

* ерленмајер
* пипете запремине 25 cm3
* нормални суд од 250 cm3
* стаклени левак
* филтер папир( или вата)
* лабораторијска чаша
* мензура
* стаклени штапић

**Реагенси:**

* раствор хлороводоничне киселине, с(HCl) = 0,1 mol/dm3
* метил-оранж (индикатор)

**Поступак:**

Одмерена количина предходно уситњеног узорка је око 10g. Квантитативно се пренесе у нормални суд од 250cm³ и дода око 100 cm³ дестиловане воде мензуром. Узорак стоји око 30мин. уз повремено мућкање. Затим се дестилованом водом допуни нормални суд и стави на врх кашичице активни угаљ због бистрења. Потом се изврши филтрација. Одпипетира се 25 cm³ филтрата у ерленмајер дода око 75 cm³ дестиловане воде и 1-2 капи метил оранжа и врши титрација 0,1mol/dm³ HCl до наранџасте боје.

**Принцип:**

NaOH се из узорка екстрахује водом и титрише-неутралише са 0,1mol/dm³ раствором HCl уз метил-оранж као индикатор до промене боје у наранџасто.

Реакција која се одвија у току титрације је следећа:

NaOH + HCl → NaCl + H2O

**Израчунавање :**

%NaOH=g NaOH 100/Ok

**Тумачење резултата:**

Према Правилнику о квалитету и другим захтевима за фине пекарске производе, жита за доручак и снек производе (“Сл. лист СЦГ”, бр. 12/2005 и “Сл. гласник РС”, бр. 43/2013 – др. Правилник) **дозвољена количина NaOH у трајном сланом пециву (грисинима) је 0,5% у односу на готов производ.**

**Литература: Н.Спасојевић, С.Калуђерски, Б.Тошић, М.Гавриловић**

**Прехрамбена технологија**

**за 3.разред за обр.профил прехрамбени техничар**

**С.Цвејанов, Б.Тошић, М.Гавриловић, Д.Пејин, О.Грујић, Н.Ружић**

**Прехрамбена технологија**

**за 3.разред за обр.профил произвођач прехрамбених производа**

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