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 МЛИНАРСТВА**

Разред: **трећи**

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

Вежбе:

1. **Одређивање натријум хлорида у тестенинама**
2. **Одређивање степена киселости брашна**
3. **Одређивање степена киселости тестенина**

Прилог:

* Шема технолошког процеса производње пшеничног брашна
* Задатак из материјалног биланса
* Тест
* Вежбе
* Литература

 **Технолошка шема производње пшеничног брашна**

 пшеница са великим

 садржајем скроба/протеина; W = 17% Б) г грубе примесе

фаза: ГРУБО ЧИШЋЕЊЕ

 уређаји: решетке, аспиратори

 фаза : СУШЕЊЕ

 топао ваздух Г) лаке примесе, лаке примесе,округле примесе, ок метали,каменчићи водена пара Д) водена пара пшеница са W = 15 – 17 %

 фаза: КРУПЉЕЊЕ

уређаји:ваљне столице- крупно жљебљени ваљци

 (6)

 фаза: КОНДИЦИОНИРАЊЕ

услови: Ƭ= 8 - 18h

 фаза: ЦРНО И БЕЛО ЧИШЋЕЊЕ

уређаји: аспиратори; тријери; магнет издвајачи, издвајачи камена; за бело чишћење: хоризонталне рибалице

 фаза: СКЛАДИШТЕЊЕ ПШЕНИЦЕ

 Критична W: око 14 %

 Дисање зрна: C6H12O6 +6 O2 = 6CO2 + 6H2O + E

 крупна крупица

 фаза: МЛЕВЕЊЕ

уређаји: ваљне столице- ситно жлебљени ваљци

 Ситна крупица, окрајци, осевци

 мекиње

 фаза: РАЗВРСТАВАЊЕ

уређаји: Планска сита , чистилице крупице

 ситна крупица

 фаза: ИЗМЕЉАВАЊЕ

уређаји: ваљне столице-глатки ваљци

 (8)

 фаза: СКЛАДИШТЕЊЕ БРАШНА

уређаји: Силоси ; W = 14%

 фаза: ПАКОВАЊЕ

 Амбалажа:натрон вреће

Задатак 01.

 У млин је стигло 15 t пшенице која садржи 2,5% белих и 3% црних примеса. Колико килограма укупних примеса се уклања и колико пшенице иде на складиштење? Колико ће се добити брашна од ове количине пшенице ако је проценат измељавања 80%?

Укупне примесе = 2,5% + 3% = 5,5%

100 kg пшенице -------------------------- 5,5 kg примеса

15000 kg пшенице ------------------------ Х kg примеса

-------------------------------------------------------------------------

 15000 kg х 5,5 kg

Х = ------------------------------------ = 825 kg примеса

 100 kg

Маса пречишћене пшенице = 15000 kg пшенице - 825 kg примеса = 14175 kg = 14,175 t

14,175 t ---------------------- 100 %

 Х t --------------------------- 80 %

-------------------------------------------------

 14,175 х 80

Х = ----------------------- = 11,34 t брашна се добија

 100

Задатак 02.

 Колико тона пречишћене пшенице ће се добити из 1t пшенице која садржи 2% црних примеса и 150kg белих примеса? Колико ће се добити брашна од ове количине пшенице ако је проценат измељавања 85%?

100 kg пшенице -------------------------- 2 kg црних примеса

1000 kg пшенице ------------------------ Х kg црних примеса

-------------------------------------------------------------------------

 1000 kg х 2 kg

Х = ------------------------------------ = 20 kg црних примеса

 100 kg

Укупне примесе = 20 kg + 150 kg = 170 kg

Маса пречишћене пшенице = 1000 kg пшенице - 170 kg примеса = 830 kg

830 kg ---------------------- 100 %

 Х kg --------------------------- 85 %

-------------------------------------------------

 830 х 85

Х = ----------------------- = 705,5 kg брашна се добија

 100

Задатак 03.

 Колико тона пречишћене пшенице ће се добити из 10 t пшенице која садржи 450 kg црних примеса и 150kg белих примеса? Колико ће се добити брашна од ове количине пшенице ако је проценат измељавања 85%? Колики је проценат укупних примеса у датој пшеници?

Укупне примесе = 450 kg + 150 kg = 600 kg

10000 kg пшенице -------------------------- 600 kg примеса

100 kg пшенице ------------------------ Х % примеса

-------------------------------------------------------------------------

 100 kg х 600 kg

Х = ------------------------------------ = 6 % примеса

 10000 kg

Маса пречишћене пшенице = 10000 kg пшенице - 600 kg примеса = 9400 kg

9400 kg ---------------------- 100 %

 Х kg --------------------------- 85 %

-------------------------------------------------

 9400 х 85

Х = ----------------------- = 7990 kg брашна се добија

 100

**Питања за тест:**

ТЕХНОЛОГИЈА МЛИНАРСТВА

 питања чија је вредност један бод

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговораМеке пшенице имају стакласт пресек.1. стакласт пресек
2. брашнаст пресек
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговора За прелазе код крупљења користе се:1. жичана ткива
2. синтетичка ткива
3. гриз газе
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораНа чистилици крупице се разврставају честице.1. по величини
2. по облику
3. по густини
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораСтаклава пшеница у односу на брашнаву има:1. исти садржај протеина
2. већи садржај протеина
3. мањи садржај протеина
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораТипизација брашна се врши на основу садржаја:1. минералних материја
2. скроба
3. протеина
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораТип брашна се повећава ако је у њему:1. повећан удео протеина
2. повећан удео скроба
3. повећан удео минералних материја
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораПриродним путем се обавља досушивање зрна пшенице равнотежне влаге од:1. 11%
2. 14%
3. 17%
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораБрашно Т-400 је:1. бело
2. полубело
3. црно
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораВећу биолошку вредност има :1. бело брашно
2. црно брашно
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораГлутен у брашну образују:1. глијадин и глобулин
2. албумин и глобулин
3. глијадин и глутенин
 | **1** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Заокружити број испред тачног одговораПод називом‚ јако брашно‚ подразумева се брашно које има квалитетан:1. скроб
2. нерастворљиве беланчевине
3. растворљиве беланчевине
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговора Тип брашна се одређује према садржају:1. беланчевина
2. минералних материја
3. воде
 | **1** |
|  | Заокружити број испред тачног одговораПод називом‚ јако брашно‚ подразумева се брашно које има квалитетан:1. скроб
2. глутен
3. растворљиве беланчевине
 | **1** |

 питања чија је вредност два бода

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | У стању повишене влаге и температуре а уз присуство кисеоника, шећер из зрна ће се разградити према реакцији:**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  | **2** |
|  | Допунити реченицуКондиционирање пшенице се обавља \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ тако да ендосперм остане крт, а омотач постане жилав. | **2** |
|  | Допунити реченицуГавни део ваљне столице чине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ који се окрећу у \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ смеру и \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ брзинама. | **2** |
|  | Допунити реченицуУситњавање се врши на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ а разврставање на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицуЗадатак крупљења је да одвоји \_\_\_\_\_\_\_\_\_ од \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицуДеташери се постављају у фази \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ а вргачи у фази \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допунити реченицуПасажна брашна првих измељавања су добра, јер потичу из \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ делова ендосперма, а брашна последњих измељавања садрже делове \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |
|  | Допуни реченицуКомпоновањем \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ брашна добијају се \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ брашна. | **2** |
|  | Допунити реченицу**\_\_\_\_\_\_\_\_** пшенице имају брашнаст пресек, а \_\_\_\_\_\_\_\_\_ пшенице имају стакласт пресек. | **2** |
|  | Допунити реченицуМеке пшенице имају \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ пресек, а тврде пшенице имају \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ пресек. | **2** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Допунити реченицуВаљци за крупљење имају \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ жљебове, а ваљци за измељавање су \_\_\_\_\_\_\_\_\_ површине. | **2** |
|  | У 4,9856 g узорка брашна утврђено је 0,0204 g минералних материја. Ком типу брашна припада овај узорак?Простор за израчунавање

|  |
| --- |
|  |

Узорак брашна је ТИП \_\_\_\_ . | **2** |
|  | Допунити реченицуПросејавање брашна се обавља да би се извршила његова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, разбиле \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и одстраниле \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **2** |

 питања чија је вредност три бода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | На левој страни наведени су уређаји којима се чисти пшеница, а на десној карактеристике примеса које се на њима уклањају. На цртици поред карактеристика примеса, уписати редни редни број одговарајућег уређаја.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. млински аспиратор  |  | уклањање металних примеса |
| 2. тријер |  | уклањање примеса на основу аеро - динамичких особина |
| 3. магнет апарат  |  | издвајање примеса према облику |

 | **3** |
|  | На левој страни наведене су састојци млива, а на десној фракције на чистилици гриза. На цртици поред фракције на чистилици гриза, уписати редни број одговарајућег састојка млива.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. окрајци |  | прелет |
| 2. крупица |  | прелаз |
| 3. омотач |  | пропад |

 | **3** |
|  | На левој страни наведене су врсте ваљака према намени, а на десној карактеристике њихове површине. На цртици поред карактеристика, уписати редни број одговарајуће врсте ваљака.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. ваљци крупачи  |  | са равном површином |
| 2. ваљци за уситњавање  |  | са жлебљеном површином |
| 3. ваљци за измељавање  |  | са ситно-жлебљеном површином |

 | **3** |
|  | На левој страни су наведени фактори квалитета брашна, а на десној врсте брашна. На цртици поред врсте брашна, уписати редни број одговарајуће карактеристике.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. тамнија боја |  | бело пшенично брашно |
| 2. већи садржај глутена |
| 3. већи садржај шећера |
| 4. већа способност задржавања гасова |  | ражено брашно |
| 5. мања запремина готовог производа |

 | **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Разврстати протеине брашна према растворљивости у води.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | растворљив у води |  | албумин |
|  | глијадин |
| 2 | нерастворљив у води |  | глобулин |
|  | глутенин |

 | **3** |

**Вежба број 1:**

 **Одређивање натријум хлорида у тестенинама**

**Прибор**:

* Аван са тучком
* Чашица за одмеравање узорка
* Нормални суд од 250 cm3
* Мензурe
* Чаша за прихватање филтрата
* Левак
* Филтер папир
* Стаклени штапић
* Калибрисана пипета од 50 cm3
* Ерленмајер
* Бирета

**Реагенси**:

* Pb(CH3COO)2
* AgNO3 c = 0,1 mol/dm3
* Индикатор K2CrO4

**Поступак:**

 Одмерити добро уситњен узорaк тестенинe ( од 5 до 10 грама) и квантитативно пренети у нормални суд од 250 cm3. Додати 100cm3 вруће дестиловане воде и мешати 10 до 15 минута. Додати 7cm3 Pb(CH3COO)2 (олово ацетата) ради бистрења раствора, промешати па допунити до ознаке промешати и филтрирати.

Талог се баца, а 50 cm3 филтрата који садржи NaCl из узорка пипетом пренети у ерленмајер, додати око 1 cm3 K2CrO4 као индикатор па титрисати са 0,1mol / dm3 AgNO3 до појаве црвенкасте боје.

**Принцип:**

 NaCl из измереног узорка се преведе у раствор, а раствор титрише са 0,1mol / dm3 AgNO3 (сребро нитрат) уз K2CrO4 (калијум хромат) као индикатор. На основу утрошка AgNO3 може се одредити садржај NaCl у раствору.

Друга реакција почиње тек када је прва потпуно завршена.

 NaCl + AgNO3 → AgCl↓ + NaNO3

K2CrO4 + 2AgNO3 → Ag2CrO4↓ +2KNO3

**Израчунавање:**

 % NaCl

**Тумачење резултата**:

 (“Sl. list SRJ”, br. 52/95 i “Sl. list SCG”, br. 56/2003 – dr. pravilnik, 4/2004 – dr. pravilnik i “Sl. glasnik RS”, br. 43/2013 – dr. pravilnik) **Proizvod ne sadrže više od 1% kuhinjske soli, osim ako je u pitanju punjena testenina.**

**Вежба број 2:**

 **Одређивање степена киселости брашна**

**Прибор:**

* лабораторијска чаша
* пипете, запремине 50 и 25 cm3
* стаклени левак
* нормални суд од 100 cm3
* eрленмајер
* филтер–папир
* бирета

**Реагенси:**

* расвор натријум – хидроксида с(NaOH) = 0,1 mol/ dm3 (раствори се 4g NaOH у одмерном суду запремине 1 dm3 и допуни водом до ознаке)
* 3%-ни раствор фенофталеина у етанолу (раствори се 3 g фенолфталеина у мало 96%-ног етанола и допуни 96% етанолом до 100 g, раствор се процеди)
* 67 vol % етанола неутралисаног према фенолфталеину (р20 = 0,893 g/ cm3, одмери се 69,8 cm3

96 vol % етанола и дода 30,2 cm3 воде)

**Поступак:**

Одмери се 10 g брашна квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm3 додати 50 cm3 67%-ног етанола на собној температури и и вршити екстракцију, току 5 min. интензивно мућкати. Нормални суд допунити до црте, па филтрирати кроз наборани филтер папир тако да се сва суспензија налије одједном. За време филтрације раствор држати покривен сахатним стаклом, да би се спречило испаравање алкохола.

Затим се одмери 25 cm3филтрата, пренесе у ерленмајер дода три капи 3%-ног раствора фенолфталеина и титрира раствором 0,1 mol (NaOH)/ dm3 до јасно изражене црвенкасте боје.

**Принцип:**

Принцип се заснива на титрацији у 67%-ном етанолу растворљивих једињења (која дају киселу реакцију) помоћу натријум хидроксида, уз индикатор фенолфталеин.

Примењује се при одређивању киселинског степена у житу и млинским производима.

R – COOH + NaOH → R – COONa + H2O

**Израчунавање:**

Киселост се изражава као киселински степен, који означава број cm3 1 mol (NaOH)/ dm3 потребних за неутрализацију слободних масних киселина у 100 g брашна, односно прекрупе.

**Тумачење резултата:**

Према Правилником о квалитету жита, млинских и пекарских производа , тестенина и брзо смрзнутих теста (“Сл. лист СРЈ”, бр. 52/95 и “Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др.правилник, 4/2004 – др.правилник и

 “Сл. гласник РС”, бр. 43/2013 – др.правилник )

степен киселости млинских производи од пшенице мора бити:

1.гриза типа “400“ до 2,5

2.брашна типа “ 500“ до 3,0

3. брашна типа “ 850“ до 3,2

4. брашна типа “ 1100“ до 3,5

5.наменског брашна 3,0 до 3,5

**Вежба број 3:**

 **Одређивање степена киселости тестенина**

**Прибор:**

* ручни млин, aван са тучком
* лабораторијска чаша
* ерленмајер
* пипета запремине 25 cm3
* наборани филтер-папир
* нормални суд од 100 cm3
* левак
* бирета

**Реагенси:**

* 65%-ни етанол, неутрализован фенолфталеином
* раствор натријум – хлорида с(NaOH) = 0,1 mol/ dm3
* 1%-ни неутрални етанолски раствор фенолфталеина

**Поступак:**

Око 10 грама добро уситњеног узорка тестенина ( по потреби просејати кроз сито са отворима од 150μm) квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm3 и вршити екстракцију са 50 cm3 67%-тног раствора етанола на 200 С у току 45 минута. За то време чешће енергичнио промућкати ради боље екстракције присутних киселина. Нормални суд допунити до црте, па филтрирати кроз наборани филтер папир тако да се сва суспензија налије одједном. За време филтрације раствор држати покривен сахатним стаклом, да би се спречило испаравање алкохола.

25 cm3 филтрата, одмереног пипетом у ерленмајер, титрисати уз додатак фенолфталеина 0,1mol/dm3 NaOH до јасно изражене црвенкасте боје.

**Принцип:**

Принцип се заснива на титрацији у 65%-ном етанолу растворљивих једињења (која дају киселу реакцију) помоћу натријум хидроксида, уз индикатор фенолфталеин.

NaH2PO4 + 2NaOH → Na3PO4 + 2 H2O

 Na2HPO4 + NaOH → Na3PO4 + 2 H2O

 CH3–CHOH–COOH + NaOH → CH3–CHOH–COONa + H2O

**Израчунавање:**

Киселост се изражава као киселински степен, који означава број cm3 1 mol (NaOH)/ dm3 потребних за неутрализацију слободних масних киселина у 100 g тестенине.

**Тумачење резултата:**

 На основу правилника о квалитету жита, млинских и пекарских производа, тестенина и брзо смрзнутих теста (''Сл.лист СРЈ'', бр.52/95 и ''Сл.лист СЦГ'', бр.56/2003 – др.правилник, 4/2004 – др.правилник и ''Сл.гласник РС'', бр.43/2013 – др.правилник), а по члану 141. тестенина мора да испуњава следећи услове:Члан 141 **Степен киселости тестенина и сродних производа произведених без додатака производа од воћа или поврћа и глутена брашна није већи од 3,5.**

 **Литература:** Н.Спасојевић, С.Калуђерски, Б.Тошић, М.Гавриловић : *Прехрамбена технологија за 3.разред* *средње школе*, Завод за уџбенике, 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.