"ПОГОДЖЕНО" “ЗАТВЕРДЖУЮ"

головний інженер головний інженер

Івано-Франківського Підгайчицького спиртзаводу

ОДОСП

О.С.Тимошицький М.М.Попадюк

"\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ р. "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 1999 р.

**Технологічний регламент**

**виробництва спирту етилового**

**ректифікованого із меляси**

**в суміші з крохмалистою**

**сировиною на Підгайчицькому спиртзаводі**

1999 р.

Зміст

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва розділу | Номер сторінки |
|  |  |  |
| 1 | Вступ | 3 |
| 2 | Характеристика сировини - меляси | 4 |
| 3 | Транспортування, прийом та зберігання меляси | 7 |
| 4 | Облік меляси | 8 |
| 5 | Відпуск меляси на виробництво | 9 |
| 6 | Переробка меляси в суміші з крохмалевмісною сировиною | 10 |
| 6.1 | Загальні технологічні рекомендації | 10 |
| 6.2 | Приготування мелясної розсиропки (технологічна інструкція) | 11 |
| 6.3 | Приготування дріжджів | 12 |
| 6.4 | Технологічні показники зрілої братки та дріжджів | 13 |
| 6.5 | Розрахунок продуктів | 15 |
| 6.6 | Схема технохімконтролю виробництва спирту при переробці меляси в суміші з крохмалевмісною сировиною | 17 |

**1. Вступ**

Існують технологічні інструкції відповідно 1965 р. та 1971 р. В Н І І Пр Б

по переробці цукровмісної сировини на зернових заводах в суміші з крохмалистою сировиною, які підвищують ефективність використання цієї сировини у виробництві спирту. Особливо є актуальною. переробка меляси в суміші з крохмалевмісною сировиною в період, коли немає в наявності достатньої кількості крохмалевмісної сировини.

**2. Характеристика сировини**

Бурякова меляса є продуктом переробки цукрових буряків в цукровому виробництві.

Бурякова меляса виробляється відповідно до вимог стандарту

ДСТУ 3696-98 (ГОСТ 30561-98) "Меляса бурякова", і " Технічні умови" та згідно з "Інструкцією по веденню технологічного процесу цукрового виробництва".

# За органолептичними показниками бурякова меляса повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

**ДСТУ 3696-98 (ГОСТ 30561-98)**

**Таблиця 1** — Органолептичні показники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва**  **показника** | Характеристика | **Метод**  **випробування** |
| Зовнішній вигляд | Густа в'язка непрозора рідина | 7.2 |
| Колір | Від коричневого до темно-бурого | 7.2 |
| Запах | Властивий буряковоцукровій мелясі  без стороннього запаху | 7.2 |
| Смак | Солодкий з гіркуватим присмаком | 7.2 |
| Розчинність у воді | Повна, розчиняється у будь-яких  співвідношеннях у гарячій і холодній воді | 7.2 |

За фізико-хімічними показниками бурякова меляса повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.

**Таблиця 2** — Фізико-хімічні показники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва показника** | **Норма** | **Метод**  **випробування** |
| Масова частка сухих речовин, %, не менше | 75,0 | 7.3 |
| Масова частка сахарози, %, не менше | 43,0 | 7,4 |
| Масова частка суми цукрів, що зброджуються, %, не менше | 44,0 | 7.5 |
| Величина рН | 6,5 - 8,5 | 7.6 |
| **Примітка**. Масова частка суми цукрів, що зброджуються, регламентується для бурякової меляси, яка вико­ристовується для виробництва етилового спирту. | | |

За мікробіологічними показниками бурякова меляса повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.

**Таблиця 3** — Мікробіологічні показники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва показника | Норма | Метод  випробування |
| Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-ана­еробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше  Плісняві гриби, КУО в 1 г,  не більше | 1,0х105  1,5х104 | 7.7  7.7 |

Вміст токсичних елементів і пестицидів у буряковій мелясі не повинен перевищу­вати допустимих рівнів, установлених «Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» [6], СанПиН 42-123-4540 [3] і наведених у таблиці 4.

**ДСТУ 3696-98 (ГОСТ 30561-98)**

**Таблиця 4** — Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і пестицидів

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва показника | Норма | Метод випробування |
| Вміст токсичних елементів, |  |  |
| мг/кг, не більше: |  |  |
| ртуть | 0,02 | ГОСТ 26927 |
| миш'як | 1,0 | ГОСТ 26930 |
| мідь | 25,0 | ГОСТ 26931 |
| свинець | 1,0 | ГОСТ 26932 |
| кадмій | 0,05 | ГОСТ 26933 |
| цинк | 50,0 | ГОСТ 26934 |
| Вміст пестицидів, мг/кг, |  |  |
| не більше: |  |  |
| гексахлоран ГХЦГ гама-ізомер | 0,005 | СанПиН 42-123-4540 [3] |
| фостоксин | 0,01 | СанПиН 42-123-4540 [3] |
| ДДТ | 0,005 | СанПиН 42-123-4540 [3] |

**3. Транспортування, прийомка та зберігання меляси.**

Транспортування, прийом, облік та зберігання меляси здійснюється із згідно "Інструкції по прийомці, зберіганню і обліку меляси на підприємствах спиртової та дріжджової промисловості СРСР ". 1987 р.

Транспортування меляси на завод здійснюється автотранспортом в автоцистернах.

На мал. 1 наведена апаратурно-технологічна схема прийомки, зберігання і транспортування меляси на заводі. Мелясу в автоцистер­нах зважують і подають для розгрузки в прийомний збірник в присут­ності матеріально-відповідальних осіб. Для збереження меляси установлені резервуари №11, 12, 13, 1,2. Для перекачки встановлена група насосів. По спеціальному трубопро­воді меляса перекачується із прийомного збірника в резервуари і далі на виробництво. При необхідності насосом №\_\_\_\_\_ можна перекачувати мелясу з резервуара в резервуар.

Кожний резервуар для зберігання меляси має наружні драбини і площадки з огорожею, виконані, згідно вимог ТБ.

Резервуари мають посантиметрові калібрувальні таблиці Івано-Франківського ДЦСМС; оснащені мірною лінійкою. Для відбору проб меляси з різних шарів установлені пробні крани, гнізда для термометрів, а також дистанційні термометри.

Для підігріву меляси в холодний період існує обігрів закритою парою.

**4. Облік меляси.**

Кожна партія меляси, що поступає на завод, повинна супроводжува­тися документами зі вказаними даними:

* номер і дата документа;
* назва і адреса поставника;
* назва продукту;
* нетто, брутто;
* сертифікат якості;

Результати зважування меляси реєструються в ваговій книзі, що пронумерована, прошнурована і скріплена печаткою і знаходиться . у зав. складом.

При зливі меляси хіміком по сировині, відбирається середня проба в відповідності до вимог ДСТУ 3696-98./П 7.1./ і проводяться випробування меляси за показниками якості, передбачені п.3.1.3

По результатах аналізу хімік оформляє посвідчення якості на мелясу.

З метою обліку меляси ведеться по резервуарний облік в журналі, з відображенням дати зливу відпуску маси отриманої чи відпущеної меляси, суми зброджуваних цукрів (в %) виводиться щодобові залишки меляси.

При зберіганні меляси **t** повинна бути якнайнижчою, але не вище 300С для запобігання цукроамінної реакції, що приводить до псування меляси. Тому необхідно щоденно перевіряти **t** в резурвуарах і реєструвати **t** в журналі.

**5. Відпуск меляси на виробництво.**

На виробництво меляса відпускається по попередньо виписаній і оформленій підписами (головного інженера), головного технолога, головного бухгалтера вимозі на відпуск сировини. Ф. П-6. В вимозі врахується маса меляси згідно даних вагової книги. До вимоги додається посвідчення якості

(ф. П2)

Якщо меляса поступає на виробництво не безпосередньо з цистерни автотранспорту, а з ємкостей для збереження - масу меляси визначаємо замірно - калібровочним методом.

При цьому в розсиропник набирається певний об'єм меляси, який заміряється комісійно. Хімік по сировині у якісному посвідченні вказує необхідні показники меляси і маса меляси визначається згідно формули:

m = p . v де m - маса меляси, в кг

p - густина меляси кг/дм3

v - взятий на виробництво об'єм меляси в м3.

Об'єм визначається по калібрувальних таблицях згідно заміру, висоти наповнення резервуару (розсиропника) лінійкою.

Цукровмісні змивки, отримані після очистки резервуарів або після подачі меляси на виробництво ідуть негайно в переробку, але не можна їх змішувати з густою мелясою, чи випускати в каналізацію.

**6. Переробка меляси з крохмалевмісною сировиною.**

6.1. Для забезпечення кращого виходу спирту з тони умовного крохмалу цукру, необхідно: - переробляти мелясу з крохмалевмісною сировиною в кількості не більше 20 *%* по загальній вазі умовного крохмалу в суміші.

* Суміш з меляси і крохмалистої сировини зброджувати ступінчатим способом.
* Мелясні розсиропки задавати після зброджування крохмалистої маси до видимого відброду 2,5 - 3,00 таким чином, щоб концентрація маси в бродильному апараті не піднімалась більше ніж на 1-1,5'0, кількість дріжджових клітин підтримувалась на постійному рівні 110-120 млн/м.
* на початку заливу бродильного апарату розсиропкою меляси (після

32-З6 год. бродіння (проводити перемішування через кожні 2-3 год. протягом 3-5 хв.

* заміс із крохмалистої сировини готується звичним способом згідно регламенту по виробництву спирту з крохмалевмісної сировини.

**6.2. Технологічна інструкція приготування**

**мелясної розсиропки**

Меляса, к-сть якої визначається комісійно (зав.складом, зав.виробництвом, зм. технологом) замірно-калібровочним способом насосом подається в попередньо вимитий і пропарений 30 хв.з анти­септиком розсиропник.

К-сть меляси береться з розрахунку приготування розсиропки, яка буде використана у виробництві протягом однієї доби. Після подачі меляси комунікацію перекачують гарячою водою. Для приготування розсиропок апарат-розсиропник обладнано мішалкою, підводом пари та води.

Меляса розчиняється у воді до концентрації 14- 210 по цукрометру, перемішується до однорідної маси і підігрівається парою до 85-90 С. Протягом 30 хв. розсиропка стерилізується, потім розхолоджується до t 22-24°С складки, антисептується 40 *%* формаліном, із розрахунку 150-200 мл. на 1 мЗ  розсиропки. Підкислювання мелясних розсиропок не проводиться. Охолоджена до t складки розсиропка насосом подається в бродильний апарат при видимому відброді 2,5-30 по цукрометру (за 30-36 год. від початку бродіння крохмалистого сусла.)

Подачу розсиропки проводять 3-5 підмолодками з інтервалом між ними в 2-3 години.

З розрахунку на бродильний апарат у 100 мЗ.

Об'єм зернового сусла - 75 мЗ

Об'ем розсиропки - 2-3мЗ

К-сть розсиропок - 6 - 8

3 х 6 =18 м3 15 = 20%

75

Температурний режим доброджування підтримується в рамках 26-29,50С (згідно регламенту зброджування,сусла крохмалевмісної сировини.)

**6.3. Приготування дріжджів.**

Для зброджування мелясних розсиропок разом з суслом з крохмалевмісної сировини використовують дріжджі раси ХП. Сусло для дріжджів готують з крохмалевмісної сировини. Приготування дріжджів ведеться методом, прийнятим в технологічному регламенті по виробництву спирту з крохмалевмісної сировини.

Кількість дріжджів береться з розрахунку 8% об'єму сусла з крохмалистої сировини в суміші з мелясою.

**6.4. Технологічні показники зрілих дріжджів.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Концентрація, в % сухих речовин | - 4.5 - 5,5 |
| 2. Кислотність, 0 к-ті | 0,55 - 0,65 |
| 3. Температура, 0С | 20 - 22 0С |
| 4. Вміст спирту % об по спиртоміру | 4,0 - 4,5 |
| 5. Кількість дріжджових клітин | 160 - 180 млн/мл |

**Технологічні показники зрілої братки**

Допустиме наростання кислотності на третю добу бродіння - 0,20 к-ті.

Видимий відброд визначається як середньозважувана величина нормативних відбродів сировини, що взята на переробку, а саме:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Назва сировини | Нормативний відброд по цукрометру |
| 1 | Жито | + 0,7 |
| 2 | Кукуруза | - 0,4 |
| 3 | Пшениця | + 0,0 |
| 4 | Зерносуміш (ячмінь, пшениця 150/150) | + 0,4 |
| 5 | Ячмінь | +0,7 |
| 6 | Меляса | +4,5 |

При переробці меляси в кількості 20% по сумі умовного крохмалу розрахунок видимого відброду:

в бродильному апараті зброджували сусло

жито 14.000 кг - 78 % умовний 7700 кг при умовній 55%

кукурудза 4000 кг - 22 % крохмал 2440 кг крохмал 61%

18000 кг - 100% 10140 кг

середній норм. відброд +0,7 х 0,78 + (- 0,4) \*0,22 =0,546 - 0,088 = +0,46

Задано меляси

5000 кг при суміші зброджених цукрів 50% - 2500 кг збродж. цукри

10140 кг + 2500 кг = 12640

крохмал цукри ум. крохмал

В % відношенню цукор меляси до загального умовного крохмалу

2500 кг . 100% = 19,78%

12640 кг

Середньозважувальна величина видимого відброду:

19,78 \* 4,5 + 0,46 \*80,22 = 0,89 + 0,369 = **1,259**

100 100

**6.5. Розрахунок продуктів.**

На один бродильний апарат V = 100 м3 при переробці сировини жито

кукурудза

меляса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вико-ристано** | **кг** | **% крохм.** | **кг ум. крохм.** | **% по ум. крохм.** |
| Жито | 14000 | 55,0 | 7700 | 61,53 |
| кукурудза | 4000 | 61,0 | 2440 | 19,50 |
| разом | 18000 | - | 10140 | 81,03 |
| меляса | 5000 | 50,0 | 2500х0,95 = 2375 | 18,98 |
| всього | 23000 | - | 12515 | 100,00 |

Розрахунок виходу спирту

Жито 14. 000 х 55,0% = 7,700 х 64,8 = 498,96 дал

100%

Кукурудза 4.000 х 61,0 % = 2,440 х 65,9 = 160,80 дал

100%

Меляса 5.000 х 50,0% х 0,95 = 2, 375 х 65,9 = 156,51 дал

100%

Солоду: крохмал зерна 10140 кг х 14,9% = 1511 кг

де 14,9 % - нормативний розхід солоду

отр. спитру

в т.ч. Ячменю солод. 511 кг х 53% х 0,84 х 64,3 = 14,63 дал

100%

Овес солод. 500 кг х 39% х 0,84 х 63,7 = 10,43 дал

100%

Просо солод. 500 кг х 53% х 0,84 х 64,5 = 14,56 дал

100%

Всього умовного спирту - сирцю

498,96 + 160,80 + 156,51 + 14,63 + 10,43 + 14,56 = 855,89 дал

Середній показник міцності зрілої бражки

8,0 - 9,5% в залежності від початкової концентрації сусла, що зброджувалось

### Розрахунок приготування мелясної розсиропки

Для приготування 25 м3 мелясної розсиропки при нормативній концентрації сухих речовин 18% по цукрометру взято мелясу з вмістом сухих речовин 80,0 % (по рефрактометру)

По таблиці №16 (стор. 392 ТХК спиртового виробництва)

|  |  |
| --- | --- |
| d | 20  = 1.0741 при конц. розсиропки 18% |
|  | 20 |

необхідно взяти меляси:

m = 25000 дм3 х 18% х 1.0741 кг/дм3 = 6041 кг меляси

80,0%

при густині p = 1,308 необхідно взяти

об'єм V= 6041 кг = 4619,1 дм3 ~ 4,6 м3

1308 кг/дм3

"ПОГОДЖЕНО" "ЗАТВЕРДЖЕНО" заступник генерального гол. інженер

директора Івано- Підгайчицького спиртзаводу Фраанківського ОДОСП

по якості

Х.І.Кірюк М.М.Попадюк

"\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**6.6. Схема технохімконтролю**

**виробництва спирту ректифікованого**

**з меляси в суміші з крохмалевмісною**

**сировиною**

**Підгайчики спиртзавод**

1999 р.

#### **Схема технохімконтролю виробництва спирту з меляси в суміші з крохмалевмісною сировиною**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Об'єкт контролю | Місце контролю, хто контролює | Періодичність | Параметри, що контролюються | Допустимі значення | Метод і засіб контролю |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Меляса | Цистерни, що поступають на збереження або на виробництво, контролюється хіміком по сировині | Об'єднана проба меляси, що поступає на зберігання або на виробництво | видима концентрація сухих речовин,% | не менше 75 | рефрактометричний |
| показник рН | 6,5 - 8,5 | потенціометричний |
| Сума цукрів, що зброджуються,% | не менше 44 | хіміко-поляриметричний |
| густина кг/дм3 | не регламентується | ваговий |
| розчинність у воді | повна розчинність в будь-якому відношенні в гарячій та холодній воді | розчиненням у воді |
| зовнішній вид | густа сиропоподібна непрозора рідина від коричневого до бурого кольору | органолептично |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  | смак | солодкий з гірким присмаком | органолептично |
|  |  |  | запах | характериий мелясі, без посторонніх запахів | органолептично |
|  |  | об'єднана проба при необхідності в лабораторії ОДОСП або ДЦМС | вміст токсинів | табл. 4 регламенту | І раз в квартал ДЦСМС |
| лужність, кислотність, град. | не регламентується  -//- | Об’ємний |
| Загальний азот % | -//- | По Квєльдалю |
| засвоююємий азот | -//- | Формольне титрування |
| Фосфор Р2О5 % | -//- | По ФЕКу |
|  |  |  | діоксид сірки,5 | -//- | Йодометричний |
|  |  |  | леткі кислоти | -//- | Об’ємний |
|  |  |  | Кальцій % | -//- | Комплексометричний |
|  |  |  | Інфікованість | -//- | Метод само бродіння |
|  |  |  | вихід спирту для дефектної меляси | -//- | Бродильною пробою (по УкрНДІ) |
|  | хімік по сировині щоденно |  | T меляси при зберіганні | до 25 0С | термометром |
| 2. Мелясна розсиропка | з розсиропника, або передаточного чана контролюється змінним хіміком | з кожної приготовленої розсиропки | концентрація сухих речовин,  % по цукровмісту | 14 - 21 | ареометричний |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | -//- | -//- | температура розсиропки | 20 - 24 0С | термометром |
| Бражка | Бродильний апарат, в який задається розсиропка контролює зм. хімік | 1 раз в годину | конц. сухих речовин, % | 1,8 - 4,0 | ареометрично |
|  |  |  | кислотність, 0 к-ті | 0,2 - 0,45 | титруванням |
|  |  | постійно | темература | 27 - 300 |  |
|  |  | 1 раз в зміні | кількість дріжджових клітин | 120 млн./мл | мікроскопія |
| Зріла бражка | брод. Апарат, що йде на згонку контр. хімік | перед пуском на згонку | видима окнц. Сухих речовин % | 1,0 - 1,5 | ареометрично |
|  |  |  | кислотність, 0 к-ті | 0,35 - 0,5 | титруванням |
|  |  |  | конц. Спирту, %об | 8,0 - 9,0 | ареометрично |
|  |  | по мірі необхідності | інфікованість | не більше 3-х паличок в полі зору | мікросокпія |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  | незброджені вуглеводи г/100 мл | не більше 0,2 - 0,3 | колориметрично |
| Спирт етиловий ректифікований | Аналізуються всі показники згідно ГОСТ 5962 - 67 | | | | |

###### Зав. лабораторією Н.П.Рудик