

## Дәріс №9

### Тақырып: Утфельдің ісінуін қайта өңдеу 1 (Кристалдану)

Пән: Қант өндірісінің технологиясы

#### Мақсаты:

- Утфельдің ісінуін қайта өңдеу және кристалдану процесінің мақсаты
- Кристалдану сатыларын қарастырып, әр сатының маңызы
- Қант өндірісіндегі кристалданудың технологиялық ерекшеліктері

---

## 1. Утфельдің ісінуін қайта өңдеу 1 (Кристалдану)

### А) Утфельдің ісінуі және оның маңызы:

Утфель – бұл қант өндірісінде сығылған шырыннан алынған қоюланған шырынның бір түрі, негізінен кристалдану процесінің бастапқы кезеңінде пайда болады. Утфельде құрамында жоғары концентрациялы сахароза және қоспалар болады.

#### • Утфельдің ісінуі:

Бұл процесс кезінде шырынның құрамындағы қант кристалдары бір-бірімен байланысып, кристалдану үшін қажетті жағдайлар туындайды. Бұл кезде шырынның қосымша суды буландырып, қант кристалдары жинақталады. Утфельдің ісіну процесінің мақсаты – қант кристалдарының сапасын арттырып, кристалданудың тиімділігін жақсарту.

### Б) Утфельді қайта өңдеу:

Утфельдің ісінуін қайта өңдеу процесі кристалданудың бастамасы болып табылады, мұнда сахароза қоспалары бөлініп, әрі қарай кристалдардың қалыптасуына жағдай жасалады. Бұл процесс қанттың жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін маңызды. Утфельді қайта өңдеу барысында негізгі екі әрекет жүзеге асырылады:

1. **Қанттың түзілуі:** Қант кристалдарының өсуін қамтамасыз ететін шарттар туындап, олар өсіп жетіледі.
2. **Қоспалардың жойылуы:** Шырынның қоспалары мен артық сұйықтықтар бөлініп, тазарту жұмыстары жүргізіледі.

---

## 2. Кристалдану сатылары

Кристалдану процесі бірнеше негізгі сатыдан тұрады, олардың әрқайсысы өз кезеңінде маңызды рөл атқарады. Кристалдану – бұл сұйық ерітіндіден қатты дененің түзілу процесі, онда молекулалар өз араларында біріккен түрде кристалл қалыптастырады.

### А) 1-ші Саты: Кристалданудың басталуы (Ядро қалыптасуы)

• Кристалданудың алғашқы кезеңі — **ядроның қалыптасуы**. Бұл кезеңде шырынның жоғары концентрациясы кезінде сахароза молекулалары тұнбаға түсіп, ядролар түзеді.

#### • Механизм:

○ Бұл кезеңде ерітіндіде жасанды түрде немесе табиғи түрде қалыптасқан **ядроның** негізінде сахароза молекулалары бірігіп, кристалдардың алғашқы құрылымын жасайды.

- Ядроның пайда болуының басты шарты – ерітіндідегі молекулалардың қозғалыс жылдамдығы мен температура.

### **Б) 2-ші Саты: Кристалдардың өсуі**

- Бұл сатыда кристалдардың мөлшері ұлғая бастайды. Ядролардың айналасында сахароза молекулалары біріккен сайын, кристалл құрылымы қалыптасады.

#### **• Өсу процесі:**

- **Температура:** Температураның өзгерісі кристалдардың өсуіне әсер етеді. Жоғары температура сахароза молекулаларының еркін қозғалуына мүмкіндік береді, ал төмен температура кристалдардың өсуін баяулатады.

- **Ерітінді концентрациясы:** Кристалдардың өсуі ерітіндіде сахароза молекулаларының көптігіне байланысты.

### **В) 3-ші Саты: Кристалдарды бөлу**

- Осы кезеңде дайын кристалдардан артық шырын мен қоспалар бөлінеді. Бұл процесс үшін **центрифугалау** немесе **сүзу** әдістері қолданылады.

#### **• Процесс:**

- **Центрифугалау:** Кристалдар мен шырынды бөлу үшін шырынның артық бөлігі центрифуга арқылы бөліп алынады.

- **Сүзу:** Артық шырын сүзгі арқылы сүзіліп, кристалдар мен сұйықтық бөлінеді.

### **Г) 4-ші Саты: Кристалдарды кептіру және сақтау**

- Қант кристалдары жиналып, кептіру процесіне өтеді. Бұл сатыда кристалдардың ылғалдылығы төмендейді.

- **Қалыптастыру:** Кептірілген кристалдар дайын қант түріне айналады, әрі сақтау үшін қораптарға салынады.

---

## **3. Кристалдану процесіне әсер ететін факторлар**

### **1. Температура:**

- Температураның жоғарылауы кристалдардың өсуін жеделдетеді, бірақ тым жоғары температура кристалдардың сапасына кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан температураны бақылау маңызды.

### **2. Ерітінді концентрациясы:**

- Ерітіндіде сахарозаның концентрациясы жоғары болған сайын, кристалдану процесі тездетіледі, бірақ тым жоғары концентрацияда кристалдану барысында қоспалардың жиналуы мүмкін.

### **3. Араластыру:**

- Ерітіндіні араластыру кристалданудың үдерісін тездетеді және кристалдардың біркелкі өсуін қамтамасыз етеді.

### **4. Қоспалар:**

- Қоспалар, мысалы, минералды тұздар, кристалдардың өсуіне әсер етіп, олардың сапасын төмендетуі мүмкін. Сондықтан қоспалардың мөлшері мен түрі бақылауда болуы керек.

---

#### **4. Бақылау сұрақтары**

1. Кристалдану процесінің алғашқы кезеңі қандай және оның маңызы қандай?
2. Кристалдардың өсуі қалай жүреді, және қандай факторлар оған әсер етеді?
3. Кристалдану процесін бөлу кезінде қандай әдістер қолданылады?
4. Утфельдің ісінуін қайта өңдеу процесі қалай өтеді?
5. Кристалданудың тиімділігіне қандай факторлар әсер етеді?

---

#### **Қорытынды:**

Қант кристалдануы — бұл қант өндірісіндегі маңызды процесс, ол жоғары сапалы қантты алу үшін қажетті негізгі кезеңдерден тұрады. Әрбір сатының өз ерекшеліктері мен басқарылатын факторлары бар, сондықтан оларды тиімді басқару арқылы кристалдану процесінің сапасын арттыруға болады.