



A.3.1. - Elaborarea de materiale online pentru aprofundarea cunoştinţelor şi abilităţilor studenţilor:

### **Determinarea acidităţii făinii**

În general toate produsele de măcinare ale cerealelor şi deci şi făinurile prezintă reacţie acidă. Aciditatea făinurilor se datorează fosfaţilor acizi rezultaţi prin hidroliza fitinei sub acţiunea enzimei fitază care catalizează şi hidroliza acidului fitic cu punerea în libertate a acidului fosforic ce intră în compoziţia acizilor liberi din făinuri. Acidul fosforic poate să mai apară şi prin hidroliza parţială a mononucleotidelor sub acţiunea catalitică a nucleofosfatazelor (nucleotidazelor) care eliberează şi nucleozidele.

Enzimele proteolitice degradează succesiv proteinele în peptone, polipeptide, oligopeptide şi aminoacizi. Deoarece proteinele generatoare de gluten conţin în proporţie mare acidul glutamic, care apare în stare liberă, acesta fiind un aminoacid dicarboxilic, are reacţie acidă. Chiar şi acizii monoamino-monocarboxilici pot fi dezaminaţi şi transformaţi în oxiacizi care măresc aciditatea făinurilor.

Dacă făinurile provin prin măcinarea cerealelor conservate în condiţii necorespunzătoare sau depozitate în magazii cu umiditate şi temperaturi ridicate pot avea loc procese biochimice anoxibiotice, datorită dezvoltării pseudobacteriilor lactice, rezultând o serie de acizi organici, cum sunt acizii lactici, acetic, succinic, citric, malic etc., care contribuie la creşterea acidităţii.

Aciditatea se poate determina prin mai multe metode şi anume:

1. metoda cu alcool etilic 67% vol. (obligatorie în caz de litigiu şi în cazul făinii cu depozitare peste 30 zile);
2. metoda cu alcool etilic 90% vol;
3. metoda suspensiei în apă ( cea mai uzuală).

#### ***Metoda cu alcool etilic 67% vol.***

##### **Principiul metodei.**

Extracţia cu alcool etilic 67% vol. a probei de analizat, filtrarea şi titrarea extractului cu soluţie de hidroxid de sodiu 0,1 n, în prezenţa fenolftaleinei.



### Reactivi

1. alcool etilic 67% vol. proaspăt neutralizat, cu hidroxid de sodiu 0,1 n, în prezența a 2-3 picături de soluție alcoolică de fenolftaleinei;
2. hidroxid de sodiu 0,1 n;
3. fenolftaleină, soluție 1% în alcool etilic 70%

### Mod de lucru

Într-un vas Erlenmeyer cu dop șlefuit se introduc 5 g de făină cântărite cu precizie de 0,01 g. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> alcool etilic neutralizat, se astupă vasul cu dop, se agită timp de 5 minute și se filtrează cu hârtie de filtru de porozitate medie. Pâlnia conținând hârtia de filtru se așează direct pe gura vasului, după care se acoperă cu o sticlă de ceas pentru a împiedica evaporarea.

Se iau cu pipeta 20 cm<sup>3</sup> din filtratul limpede, se introduc într-un vas Erlenmeyer curat, se adaugă 3 picături de soluție de fenolftaleină și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n până la apariția culorii roz, care persistă un minut. Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă de analizat.

### Calculul și exprimarea rezultatelor

Aciditatea determinată prin metoda cu alcool etilic 67% vol. se exprimă în grade. Un grad de aciditate reprezintă aciditatea din 100 g probă, care se neutralizează cu 1cm<sup>3</sup> soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n.

Aciditatea se calculează cu formula:

$$\text{Aciditatea} = \frac{V \cdot V_1 \cdot 0,1 \cdot f}{m \cdot V_2} \cdot 100, \quad [\text{grade de aciditate}]$$

în care:

V – volumul de alcool etilic adăugat, în cm<sup>3</sup>;

V<sub>1</sub> – volumul de filtru luat pentru determinare, în cm<sup>3</sup>;

V<sub>2</sub> – volumul de filtrat luat pentru determinare, în cm<sup>3</sup>;

0, 1 – normalizarea soluției de hidroxid de sodiu;

m – masa probei luată pentru determinări, în g;

f – factorul soluției de hidroxid de sodiu 0,1 n.

Rezultatul se exprimă cu o zecimală.



## *Metoda suspensiei în apă*

### Principiul metodei:

Extractul apos al probei de analizat se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n, în prezența fenolftaleinei ca indicator.

### Reactivi

- hidroxid de sodiu 0,1 n;
- fenolftaleină, soluție 1% în alcool etilic 70%.

### Modul de lucru:

Într-un vas Erlenmeyer, se introduc 5 g de făină cântărite cu precizie de 0,01 g. Se adaugă 50 cm<sup>3</sup> de apă și se agită timp de 5 minute evitând formarea cocloașelor.

După omogenizare, se adaugă 3 picături de soluție de fenolftaleină și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n până la apariția culorii roz, care persistă un minut.

Se efectuează în paralel două determinări din aceeași probă de analizat.

### Calculul și exprimarea rezultatelor:

Aciditatea se calculează cu formula:

$$\text{Aciditatea} = \frac{V \cdot 0,1 \cdot f}{m} \cdot 100, \quad [\text{grade de aciditate}]$$

în care:

V - volumul de soluție de hidroxid de sodiu 0,1 n folosit la titrare în cm<sup>3</sup>;

0,1 - normalitatea soluției de hidroxid de sodiu;

f - factorul soluției de hidroxid de sodiu 0,1 n;

m - masa probei luată pentru determinări în g.

Rezultatul se exprimă cu o zecimală.

### Discuții comparative între metode

La metoda suspensiei în apă este mai dificil de apreciat punctul de neutralizare datorită, atât prezenței făinii în suspensie, cât și din cauza colorației proprii a făinurilor, colorație din ce în ce mai închisă pe măsură ce gradul lor de extracție crește.



Pe de altă parte apa nu este un dizolvant potrivit, întrucât pe de o parte poate provoca procese de hidroliză, însă mai important este faptul că apa nu dizolvă acizii grași liberi.

De aceea, rezultatele obținute la determinarea acidității în suspensie de făină nu dau o imagine exactă a adevăratei acidități a materialului analizat, iar valorile găsite sunt cu mult mai mari decât cele obținute cu ajutorul metodei cu alcool etilic 67% vol. propusă de A. Schulerund din Oslo. Alcoolul etilic 67% vol. poate dizolva toți acizii organici, inclusiv acizii grași liberi, precum și fosfații acizi liberi, fără să se producă procese de hidroliză. Prin utilizarea alcoolului etilic de 90% vol. nu se dizolvă în întregime fosfații acizi.

Aciditatea făinurilor crește în decursul duratei de maturizare mai mult în primele 7 zile și apoi din ce în ce mai puțin, astfel încât după 14 zile creșterile devin neînsemnate la făinurile de grâu normale și deci se poate stabili un domeniu limitat pentru gradul de aciditate.

Aciditatea făinurilor de grâu normal maturizate, depinde de gradul de extracție al făinii și anume este cu atât mai mare cu cât extracția este mai ridicată. Făinurile albe de extracție mică până la 0-30 provin din endosperm și deci au un conținut de substanțe minerale de 0,45% și de substanțe grase de 0,5% (mici), fapt care explică aciditatea lor mai redusă (1,8-2<sup>o</sup>T). Făinurile de larg consum (extracție 0-85) având un conținut în substanțe minerale de 1,2% și substanțe grase de 1,3% au o aciditate mai mare 3-4<sup>o</sup>T.

Se știe că o soluție acidă are gust acru, mai mult sau mai puțin pronunțat în funcție de concentrația ionilor de hidrogen. Combinațiile din făinurile normale care determină aciditatea acestora sunt în general electroliți slab disociați (fosfați acizi, acizi organici). Concentrația în ioni de hidrogen se apreciază cu ajutorul pH-ului, care reprezintă logaritmul zecimal cu semn schimbat al concentrației ionilor de hidrogen. pH-ul se determină cu metode colorimetrice și electrometrice.

Referitor la pH-ul făinurilor de grâu normale de diferite extracții, rezultă valorile medii ale pH-ului corespunzătoare extracțiilor de făină de grâu folosite în mod obișnuit în panificație (tabelul 1).

Tabel 1. *Corespondența dintre extracția făinii și pH-ul acesteia*

Extracția făinii	Tipul făinii	pH
0-30	Făină albă	6,0-5,8
0-75	Făină semialbă	5,7-5,5
0-85	Făină de larg consum	5,5-5,3