

# Lihan pH:n mittaaminen

## 1 Soveltamisala

Tämä menetelmä on tarkoitettu lihan pH:n mittaamiseen lihantarkastuksen yhteydessä.

Menetelmää ei ole validoitu käyttöön Evirassa.

## 2 Periaate

Lihan pH mitataan pH-mittarilla lasielektrodin ja lihaan tai lihauutteeseen upotetun referenssielektrodin välisenä potentiaalierona.

## 3 Mahdolliset virhelähteet

- pH-mittarin kalibrointi
- Lihan rakenteesta johtuva epähomogeenisuus
- Mittauslämpötilan vaihtelu

## 4 Työturvallisuus

Työssä noudatetaan yleisiä laboratorion työturvallisuusohjeita.

## 5 Reagenssit

### 5.1 Vesi, puhtausluokka 3 (ISO 3696)

Tislattu, deionisoitu tai käänteisosmoosilla puhdistettu.

### 5.2 Puskuriliuos pH 4,00 (20 °C:ssa)

Saatavilla kaupallisesti.

### 5.3 Puskuriliuos pH 6,88 (20 °C:ssa)

Saatavilla kaupallisesti.

### 5.4 Puskuriliuos pH 5,45 (20 °C:ssa)

Saatavilla kaupallisesti.

## Lihan pH:n mittaaminen

---

### 5.5 Natriumhydroksidiliuos (NaOH) 1,0 mol/l

Liuota 40 g NaOH:ia veteen 1000 ml:n mittapullossa ja täytä merkkiin vedellä. Saatavilla myös kaupallisesti.

### 5.6 Kaliumkloridiliuos (KCl) 0,1 mol/l

Liuota 7,5 g KCl:ia veteen 1000 ml:n mittapullossa ja täytä merkkiin vedellä. Näyteuutteen valmistukseen.

Jos tarkoituksena on mitata pH *pre rigor* -lihasta, glykolyysi pysäytetään lisäämällä 925 mg jodietikkahappoa (C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>IO<sub>2</sub>) litraan KCl-liuosta. Säädä liuoksen pH lisäyksen jälkeen NaOH-liuoksella (5.5) arvoon 7,0.

### 5.7 Dietyylieetteri (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)

Kyllästetty vedellä, elektrodin puhdistukseen.

### 5.8 Etanoli (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 95 %

Elektrodin puhdistukseen.

## 6 Laitteet ja tarvikkeet

### 6.1 Jauhamislaite

Näytteen jauhamiseen, esim. lihamyly.

### 6.2 pH-mittari, tarkkuus 0,01 yksikköä

### 6.3 Yhdistelmäelektrodi

Yhdistelmäelektrodissa on lasielektrodi ja Ag/AgCl- tai Hg/HgCl-referenssielektrodi samassa varressa. Elektrodi voi olla pallomainen, kartiomainen, sylinterimäinen tai neulanmuotoinen.

### 6.4 Varsihomogenisaattori

### 6.5 Magneettisekoittaja

### 6.6 Lämpömittari

### 6.7 Lasiastiat

- dekantterilaseja eri kokoja, esim. 100 ml, 300 ml
- tiivis, kannellinen lasipurkki

Huom. Dekantterilasi on laboratorioissa käytetty lasiastia, jossa on suuntaa-antava mitta-asteikko kyljessä. Se voidaan korvata muulla lasiastialla, joka kestää happoliuoksia ja on helposti puhdistettavissa.

## Lihan pH:n mittaaminen

---

### 7 Työn suoritus

#### 7.1 Näytteenotto

Näytteet otetaan jäädytetystä ruhosta. Edustavan näytteen koko on vähintään 200 g. Jos tutkimus suoritetaan keittokokeen yhteydessä, näytepalat otetaan keittokoepalojen sisältä. Muussa tapauksessa näytteet otetaan vastaavista kohdista olkavarren lihaksista ja reiden sisäpuolisista lihaksista. Näytteitä ei saa ottaa liian läheltä luuta eikä näytepalloissa saa olla vertymiä, tulehdus- tai muita muutoksia eikä silmin havaittavia hermoja tai verisuonia.

#### 7.2 Näytteen esikäsittely

Jos käytät näytettä tuhoamatonta tapaa (piikkielektrodi), valitse sopiva mittauskohta lihasta ja etene kohtaan 7.3.

Jos mittaat pH:n lihauutteesta, jauha näyte lihamyllyllä tai vastaavalla (6.1). Jos käytät lihamyllyä, jauha näyte kahdesti. Näytteen lämpötila ei saa nousta yli 25 °C:een käsittelyn aikana. Siirrä homogenoitu näyte ilmatiiviiseen astiaan ja mittaa pH mahdollisimman pian 24 tunnin sisällä.

#### 7.3 Mittarin kalibrointi

Kalibroi pH-mittari laitevalmistajan ohjeiden mukaan käyttäen kahta puskuriliuosta, jotka kattavat näytteen oletetun pH-arvon mittauslämpötilassa. Käytä magneettisekoittajaa kalibroinnin aikana. Puskuriliuosten lämpötilan on oltava  $20 \pm 2$  °C, ellei pH-mittari korjaa mittauslämpötilan vaikutusta.

#### 7.4 Mittaus näyteuutteesta

Hienonna sopiva määrä jauhettua näytettä kaliumkloridiliuoksen (5.6) kanssa varsihomogenisaattorilla (6.4). Kaliumkloridiliuosta tarvitaan kymmenkertainen määrä suhteessa näytteen määrään.

Aseta elektrodit näyteuutteeseen ja aseta pH-mittarin lämpötilankorjaus näyteuutteen lämpötilaan. Näyteuutteen lämpötilan on oltava  $20 \pm 2$  °C, jos pH-mittariin ei voi asettaa mittauslämpötilaa. Mittaa pH laitevalmistajan ohjeiden mukaan käyttäen magneettisekoittajaa. Kun lukema on stabiloitunut, kirjaa se ylös 0,01 pH-yksikön tarkkuudella.

#### 7.5 Mittaus lihasta

Viillä lihaan reikä veitsellä ja aseta elektrodi viiltoon.

Aseta pH-mittarin lämpötilankorjaus lihan lämpötilaan. Lihan lämpötilan on oltava  $20 \pm 2$  °C, jos pH-mittariin ei voi asettaa mittauslämpötilaa. Mittaa pH laitevalmistajan ohjeiden mukaan. Kun lukema on stabiloitunut, kirjaa se ylös 0,01 pH-yksikön tarkkuudella.

## Lihan pH:n mittaaminen

---

Huom! Koska ruhot säilytetään yleisesti 0-5 °C:ssa, lämpötilankorjaus on yleensä välttämätöntä.

Mittaa pH uudestaan samasta viillosta. Tarvittaessa voidaan mitata pH useammasta kohdasta.

### 7.6 Elektrodiin puhdistus

Puhdista elektrodit pyyhkimällä ne ensin eetteriin (5.7) ja sitten etanoliin (5.8) kostutetulla vanulla. Pese lopuksi vedellä (5.1) ja säilytä valmistajan ohjeiden mukaisesti.

### 7.7 Tulokset

Laske rinnakkaismääritysten keskiarvo (mittaus lihasta). Pyöristä tulos 0,05 pH-yksikön tarkkuuteen.

### 7.8 Tuloksien arviointi

Lihan säilyvyyden arvioinnissa voidaan käyttää alla olevaa taulukkoa. Edellytyksenä on, että pH on mitattu vuorokauden kuluttua teurastuksesta. Jos mittaus on tehty aikaisemmin, se on otettava huomioon arvioinnissa.

Taulukko 1.

pH	Lihan säilyvyys
alle 6,10	Normaali
6,10 – 6,45	Lievästi heikentynyt
6,50 – 6,70	Heikentynyt
yli 6,70	Huono

## 8 Validointi

Menetelmää ei ole validoitu. Käyttäjän pitää itse varmistaa menetelmän toimivuus tekemällä riittävä määrä rinnakkaismäärityksiä ja käyttämällä sertifioitua referenssimateriaalia tai osallistumalla vertailututkimukseen, jos mahdollista.

## 9 Laadunvarmistusmenettelyt

Määritykset suositellaan tehtäväksi kahtena rinnakkaisena. Rinnakaistulosten ero (toistettavuus) ei saa olla yli 0,04 pH-yksikköä useammassa kuin 5 %:ssa mittauksia. pH-mittarin kalibrointitiheys on laboratorion määritettävä itse käytön mukaan, kuitenkin vähintään päivittäin. Osallistuminen vertailututkimukseen varmistaa tuloksen oikeellisuuden.

## Lihan pH:n mittaaminen

---

### 10 Menetelmän status, viitteet ja poikkeamat

Menetelmä perustuu standardiin ISO 2917:1999 Meat and meat products – Measurement of pH – Reference method.

### 11 Muutokset edelliseen versioon