

ZER JAN HURA IZAN



Lorea Anglada
Saioa Oliden
Iria Vilas
Araitz Zamacona

AURKIBIDEA

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. Laburpena..... | 03 |
| 2. Helburua..... | 04 |
| 3. Hipotesia..... | 04 |
| 4. Marko teorikoa..... | 04 |
| 5. Metodologia..... | 07 |
| 6. Emaitzak..... | 09 |
| 7. Ondorioak..... | 10 |
| 8. Erreferentzia bibliografikoak..... | 10 |

ZER (OGIA) JAN, HURA IZAN

LABURPENA

Gaur egun, **ama oreaz** egindako **ogia** oso osasuntsua dela entzuten da. Baina hau egia al da? Proiektu honen bidez, ama oreka ekoiztu eta aztertu egin da galdera horri erantzuna emateko. Ama oreka zekale irinaz prestatu izan da eta **hartitzen** utzi ondoren, **legamia naturalak** eta **bakterio laktikoak** ekoiztuak izan dira. Ama orearen **azidotasuna** neurtuz eta **azido laktikoaren** kontzentrazioa determinatuz, ama orearen onura osasungarriak dituela egiaztatu egin da. Esaterako, ama orearen **pH**-a azidoa denez, kontserbagarrien erabilpenik ez da beharrezkoa suertatzen. Horrez gain, ama oreaz egindako ogia digerigarriagoa da **proteinak** eta **aminoazidoak** eskuragarriago baitaude. **Oratze-teknika frantsesa edo Bertinet** delakoa erabiliz ama oreaz egindako ogia ekoiztu dugu eta bere onurak gozatu ditugu.

Hitz gakoak: Ama oreka, ogia, legamia naturalak, hartidura, bakterio laktikoak, azidotasuna, azido laktikoa, pH-a, aminoazidoak, oratze frantseza

Nowadays, it is widely believed that **bread** made with sourdough is very healthy. But is this true? Thanks to this project, **sourdough** has been produced and analyzed to answer this question. The sourdough has been prepared with rye flour and after **fermentation**, **natural yeasts** and **lactic acid bacteria** have been produced. By measuring the acidity of sourdough and determining the concentration of lactic acid, it has been proven that sourdough has healthy benefits. For example, as the **pH** of sourdough is acid, the use of preservatives is not necessary. In addition, bread made with sourdough is more digestible because the **proteins** and **amino acids** are more available. Through the **French kneading** we have made bread based on sourdough and we have enjoyed its benefits.

Keywords: bread, sourdough, fermentation, natural yeasts, lactic acid bacteria, proteins, amino acids, French kneading.

HELBURUA

Ogi osasuntsu bat ekoiztea, ama orearen prestaketaren bidez legamia naturalak ekoiztiz eta ama orearen pHa azidoa dela egiaztatzea.

HIPOTESIA

Ama orean hartiduraren bidez ekoiztutako legamia naturalen bidez ogia ekoiztea posible da, eta bakterio azido laktikoek pH-a azidoa emango diote ogiari. Ondorioz, ogi hori dibertigarria izango da eta ez du kontserbagarririk behar izango.

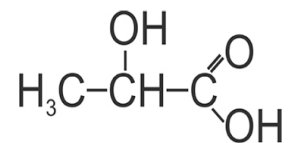
MARKO TEORIKOA

Atal honetan proiektua aurrera eramateko informazioa bildu da. Lehenik, ama orearen bidez hartidura lortzeko, legamia naturalen ekoizpenari buruz informazioa bildu da:

Ama orearen ekoizteko irina eta ura nahastean hartidura-fenomenoak (karbono dioxidoa, alkohola, azido organikoak, aldehidoak eta zetonak sortzea) eta mikroorganismoen ugalketa-fenomenoak gertatzen dira, batez ere legamiak eta bakterio azido-laktikoak. Egindako ikerketek ama oreaz egindako ogiak antioxidatzaile gaitasun handiagoa daukela adierazten dute [1] eta indize gluzemikoa ere jaisten duela [2].

→ Azido laktikoa

Azido laktikoa AHA familiako azido organiko bat da (alfa-hidroxi azidoak), esnean, fruta eta barazki jakin batzuetan (tomateak edo guaiaba) eta baita ardoan ere modu naturalean

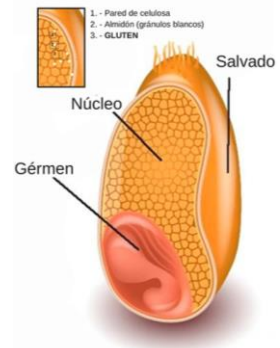


aurkitzen dena. Giza organismoko zenbait prozesu biokimikotan esku hartzen du. Azido laktikoa modu naturalean lortzen da hainbat hartiduren azpiproduktu gisa, hala nola esnea gazta edo jogurta egiten dugunean, irinetik ama ore natural bat prestatzen dugunean. Bakterio azido laktikoek esnearen laktosa azido laktiko bihurtzen dute, esnearen proteinen egitura

aldatzen duena (gatzatu egiten dute). Ama orez egindako ogietan, azido laktikoaren ekoizpenaren ondorioz, ogiaren pH-a azidoagoa izatea espero da, ama orearen pH-a azidoago delako ere [3]. Gainera, ogiaren estruktura ere aldatzen da [3].

→ **Glutena**

Glutena zereal askoren (garia, garagarra, zekalea) hazian aurkitzen den proteina amorfoa da. Proteina hori da irin-masaren elastikotasunaren erantzulea, eta ogien eta laberatutako masen sendotasuna eta arintasuna ematen ditu. Labean, glutena da hartidura-gasak masaren barruan atxikitzearen arrazoia, masak gora egin dezan eta gorantz bultza dezan. Egosi ondoren, glutena koagulatzeak eragiten du opila egosi ondoren airerik ez kanporatzea.



Glutena glutenina eta prolamina proteinen arteko interakzioaren bidez sortzen da, ura eta energia mekanikoa dagoenean. Gluteninak elastikotasuna ematen du, eta, ondorioz, masak jatorrizko formara itzultzen dira; gliadinak, aldiz, plastikotasuna eta hedagarritasuna ematen ditu, eta, horren ondorioz, masak luzatu egiten dira. Gliadinak itsaskortasuna ere ematen du, eta, horren ondorioz, masa elkartuta geratzen da eta ez da bereizten.

Ama oreko ogi baten hartidurak glutenaren edukia murrizten du, eta, beraz, askoz digerigarriagoa izan daiteke proteina horrekiko nolabaiteko intolerantzia duten pertsonentzat. Hau da, ama oreak ez du legamia artifizialik erabiltzen, eta, horren ordez, laktobaziloz egindako labore bat erabiltzen dute. Ama orez egindako ogia *Lactobacillus* bakterioekin eta legamia naturalekin hartitzen da. Hartiduran, organismo horiek masaren almidoiak digeritzen dituzte eta azido laktikoa eta karbono dioxidoa sortzen dute. Beraz, bakterioek eta legamiak almidoiak hartitu ahala, glutenaren zati bat degradatzen dute. Nolanahi ere, zeliakoek ez dute inoiz kontsumitu behar.

→ **Jasangarritasuna**

Ogiaren ekoizpenak eragiten dituen berotegi-efektuko gasen isurketen % 43ren erruduna da. Laboreen % 60 inguru produktu kimikoen ongarri konposatuak erabiliz egiten da, hala nola metanoa, karbono dioxidoa, amoniakoa edo nitrogenoa. Gainera, ongarri sintetikoek landareen hazkundera bultzatzen dute (eta, beraz, errendimenduak handitu), eta berotegi-efektuko gasen emisioak handitzen ere laguntzen dute.

Aldiz, ama oreaz egindako ogien elaborazioa jasangarriagoa da; izan ere, produktu naturalez ekoizita izatean gas kaltegarrien isurketa saihesten da eta ingurumena zaintzen laguntzen du. Halaber, ama oreaz egindako ogiak ez du kontserbagarrien gehikuntzarik behar [4].

Beste alde batetik, ogi mota honek laktobaziloak ditu, beste legamiekin egindako ogiek baino proportzio handiagoan. Laktobazilo kopuru handiagoak azido laktikoaren ekoizpen handiagoa dakar, eta horrek potasioa, magnesioa eta zinka bezalako mineralen xurgapena errazten ditu horrela digerigarriagoa eta osasuntsuagoa izanez. Ondorioz, informazio honekin gure proiektua, Garapen Iraunkorreko 3. eta 12. helburuekin lotu genezake, izan ere, osasunarekin eta ongizate globalarekin erlazio nabarmena du, hala nola ekoizpen eta kontsumo arduratsuekin.

Bestaldetik, ama oreak glutena degradatzen laguntzen duenez, honek intolerantzia duten pertsonen ogia kontsumitzeko erraztasunak ekarri ahal dizkie. Izan ere, glutena gure dietan ez du kalterik eragiten alergia baldin ez badiogu, horregatik, ama oreaz egindako ogia jan ahal izana haien osasuntsua izatea egiten du. Horrek, Garapen Iraunkorreko 10. helburuarekin lotzen du gure proiektua, glutena gehiegi toleratzen ez dutenentzat hautabide egokia baita.

METODOLOGIA

1. Ama orearen prestaketa

Ama orearen prestaketarako hurrengo prozedura jarraitu egin da [5]:

- 5 goilarakada irin urarekin nahastu dira. Oreak ahi testura izatean, beirazko ontzi batean sartu eta giro tenperaturan egon da tapoiarekin estaliz. Ondoren, irabiatu egin da.
- Orearen zati bat baztertu egin da eta goilarakada bat irin integral gehitu zaio. Beste egun batez utzi da giro tenperaturan.
- Prozesu hau hainbat alditan errepikatu ostean, hozkailuan gorde da erabili arte. Erabiltzeko momentuan, goilarakada bat edo bi irin integral gehitu behar dira aktibatzeko. Prozesu honi *ama orea freskatzea* esaten zaio.

2. Ama orearen pH-aren neurketa:

Lehenik eta behin, gure ama orearen azidotasuna kalkulatzeko disoluzio bat prestatu behar dugu. Hau prestatzeko, ama orearen 10 g, ur distilatuaren 50 mL-rekin nahastu egin behar dira. Ondoren, pH-metroa kalibratu egin behar da buffer disoluzioak erabiliz. pH-metroa kalibratu ondoren, gure disoluzioan pH-metroaren elektrodoak sartu eta gure ama orearen pHa neurtu egin dugu. Neurketa ezberdinak egin ditugu egun ezberdinetan zehar.

3. Azido laktikoaren determinazioa ama orean:

Beste alde batetik, azido laktikoaren kontzentrazioa ere determinatu egin dugu azido-base balorazio baten bidez. Horretarako, aurreko disoluzio berdina erabili izan dugu eta honi 3-4 tanta fenolftaleina gehitu dizkiogu. Ondoren, bureta potasio hidroxidoz (KOH) bete eta apurka erlenmeyerrean dagoen disoluzioaren gainean bota egin dira KOH tantak. Denbora osoan, gure disoluzioa irabiatu egin dugu erreakzioa eman dadin. Tanta hauek gure disoluzioa arrosa kolorea hartzea egiten dute eta hau nahastean momentuan desagertzen da kolore arrosa hori. Baina kolore arrosa desagertzen ez denean, tantak botatzen utzi eta buretan kontsumitutako KOH kantitatea irakurri egin dugu. Kantitate edo bolumen honen arabera erlenmeyerrean dagoen azido laktikoaren kontzentrazioa determinatua izan da.

4. Ogiaren ekoizpena:

Ogia oratze-teknika frantsesarekin edo Richard Bertinet-en teknikaren bidez egingo da: orea mahaitik altxatzen da eta energiaren kontra jausten uzten da,

beheko partea mahaiaren gainean jarriz. Goiko partea beraren gainean jartzen da eta 90° biratu egiten da ore osoa. Berriro errepikatu egiten da prozesua ore oso leuna izan arte.

Ama oreaz egindako ogiaren errezeta:

Osagaiak:

- ✓ 200 g ama ore aktibatuta (aurreko egunean egin behar da).
- ✓ Ama ore kantitate bat hartu behar da eta proportzio berdinean irina eta ura gehitu (hamar aldiz edo gutxiago). 1:5:5 edo 1:3:3 ogi kantitatearen arabera.
- ✓ 400 g irina (200 w indarrarekin edo gutxiago). Kalitatezko irina izan behar da.
- ✓ 8 g gatza (NaCl).
- ✓ 260 g ur

Prozedura:

- Osagaiak nahastu egin behar dira: horretarako gatzak ez du kontaktu zuzenik izan behar ama ore aktibatuarekin. Lehenengo beste osagaiak nahastu egiten dira eta ondoren gatza botatzen da amaieran.
- Oratu egiten da ore oratze teknika frantsesarekin.
- Hartzidura gerta dadin 3 orduz erreposoan utzi da ore zapi edo trapu batekin estaliz.
- Ondoren forma ematen zaio eta beste orduz uzten da atseden hartzen edo erreposoan.
- Labean sartu baino lehenago aiztoarekin ebakidura batzuk egiten zaizkio oreari gasa atera dadin.
- Labea berotu aurretiaz eta ondoren egosi egiten da 15 minutuz 245-250 °C-ko tenperaturan eta beste 30 minutuz 190 °C-tan. Komenigarria da ur apur bat sartzea labearen barruan hezetasuna egon dadin (beroa airerik gabe).

EMAITZAK

Ama orearen analisiak egin ondoren, hurrengo emaitzak lortu izan dira: pH-a lehen aldiz, ama orearen prestaketa amaitu ondoren neurtua izan zen, eta prozedura hau errepikatua izan zen hurrengo egunetan. Hona hemen jasotako pH-aren emaitzak:

1. egunean: pH = 3.9
2. egunean: pH = 4.3
3. egunean: pH = 3.8
4. egunean: pH = 3.8

Emaitzak grafikoki errepresentatu egin dira pH-aren bilakaera behatzeko:

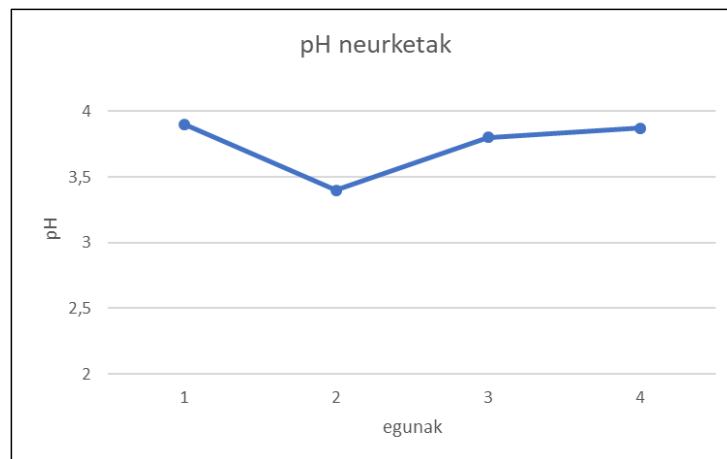


Fig. 1: *pH-aren neurketen balioak egun ezberdinetan neurtuak.*

Azido laktikoaren emaitzak hurrengo formularen bidez determinatuak izan dira, potasio hidroxidoaren bolumenatik abiatuz (litrotan adierazita):

$$\% = \frac{V_{KOH} \cdot 0,1 \cdot 0,09005 \cdot 100}{g}$$

- Bederatzigarren egunean: Azido laktikoa = %0,00166
- Hamargarren egunean: Azido laktikoa = %0,00159
- Hamaikagarren egunean: Azido laktikoa = %0,00178

Azido laktikoaren emaitza egun bakoitzean, bi neurketen arteko batz-bestekoa eginez determinatua izan da. Jasotako datuak hurrengo grafikoan errepresentatu egin dira:

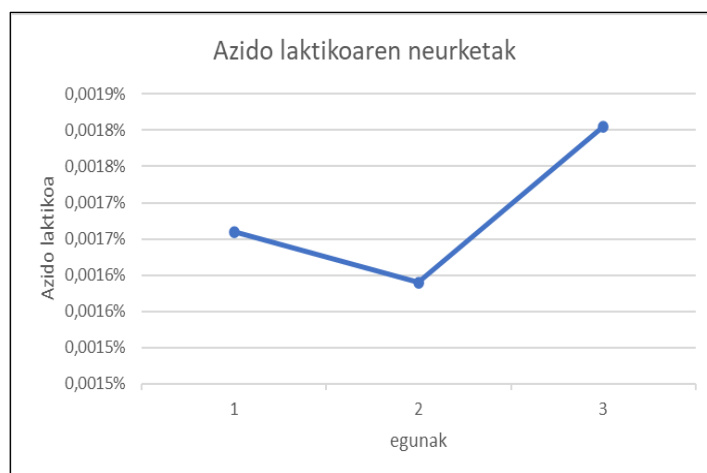


Fig. 2: Azido laktikoaren kontzentrazioaren neurketak egun ezberdinetan zehar.

ONDORIOAK

Ama orearen ekoizpenaren prozesua aztertuz eta analisiak eginez, gure hipotesia egiaztatu dugu: ama orean hartiduraren bidez ekoiztutako legamia naturalek, eta bakterio azido laktikoek pH-a azidoa eman diote ama oreari, eta ondorioz, ogi hori azidoa izango da ere eta digerigarriagoa izango da. Horrez gain, ez du kontserbagarririk behar izango azidotasuna dela medio, aurrerago egiaztatu egingo dugunez ogiaren ekoizpenaren bidez, egun gehiagotan zehar egoera ezin hobeagotan kontserbatu egingo delarik.

Bestalde, ama oreak glutena degradatzen duenez gluten izkutua bihurtuz, glutenarekiko intolerantzia erakusten duten pertsonen ere jan dezakete gure ama oreaz egindako ogia. Jasangarritasunari dagokionez, ama oreaz egindako ogi hau produktu naturalen bidez prestatzen denez, gas kaltegarrien isurketa saihesten da eta ingurumena zaintzen laguntzen du. Proiektu honekin, beraz, lortu dugu kalitatezko elikadura osasuntsu eta jasangarri baten bidean gure pausuak abiatzea lehenengo pausu batekin, ogiaren ekoizpena, alegia.

ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK

[1] Coda, R., Rizzello, C. G., Pinto, D., & Gobbetti, M. (2012). Selected lactic acid bacteria synthesize antioxidant peptides during sourdough fermentation of cereal flours. *Applied and Environmental Microbiology*, 78(4), 1087-1096.

[2] De Angelis, M., Rizzello, C. G., Alfonsi, G., Arnault, P., Cappelle, S., Di Cagno, R., & Gobbetti, M. (2007). Use of sourdough lactobacilli and oat fibre to decrease the glycaemic index of white wheat bread. *British Journal of Nutrition*, 98(6), 1196-1205.

[3] Angioloni, A., Romani, S., Pinnavaia, G. G., & Rosa, M. D. (2006). Characteristics of bread making doughs: influence of sourdough fermentation on the fundamental rheological properties. *European Food Research and Technology*, 222(1), 54-57.

[4] Reyes Rentería, M. B. (2009). Determinación de los cambios organolépticos y la disminución de aditivos empleando masa madre en la formulación de pan artesanal campestre (Bachelor 's thesis).

[5] Ibán Yarza. 2013. Pan Casero. Recetas, Técnicas y trucos para hacer pan en casa de manera sencilla. Larousse: Barcelona.

Dan Lepard. 2010. Hecho a mano. El Lector Universal: Barcelona