

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 15

Issue 2

Gödöllő  
2019



### Tartalomjegyzék

---

<i>Battay Márton, Nógrádi Anna, Illés Bálint Csaba, Marosán Miklós: Az afrikai sertéspestis és a mezőgazdasági vadkár egyes igazgatási kérdései</i>	47-53
<i>Gál János, Kovács Gábor, Zajác Edit: A virágzatokban vadászó karolópókok (Araneae: Thomisidae) méhpredációjának vizsgálata Marokkóban</i>	54-57
<i>Kuchtík Jan, Dračková Eliška, Komprda Tomáš, Filipčík Radek: Effect of the breed on selected physical and chemical quality characteristics of lamb meat</i>	58-63
<i>Torma Tímea, Kovácsné Gaál Katalin: A mechanikai hatások befolyásoló szerepe húshibrid tenyésztőjások sérülésére és a kelési eredményekre különböző típusú tojástálcákon</i>	64-72
<i>Szemján Tibor, Korzenszky Péter: Különböző kelesztési eljárások értékelése a sütőiparban</i>	73-80

---

### Table of contents

---

<i>Battay Márton, Nógrádi Anna, Illés Bálint Csaba, Marosán Miklós: Aspects of administration of agricultural wildlife damage and African swine fever</i>	47-53
<i>Gál János, Kovács Gábor, Zajác Edit: Examination of the bee predation of „flower crab” spiders (Araneae: Thomisidae) in Morocco</i>	54-57
<i>Kuchtík Jan, Dračková Eliška, Komprda Tomáš, Filipčík Radek: Effect of the breed on selected physical and chemical quality characteristics of lamb meat</i>	58-63
<i>Torma Tímea, Kovácsné Gaál Katalin: The influence of mechanical effects on the damages of broiler breeder hatching eggs and hatchability results different types of egg trays</i>	64-72
<i>Szemján Tibor, Korzenszky Péter: Comparison of different leavening methods in bakery technology</i>	73-80

---



## AZ AFRIKAI SERTÉSPESZTIS ÉS A MEZŐGAZDASÁGI VADKÁR EGYES IGAZGATÁSI KÉRDÉSEI

*Battay Márton<sup>1</sup>, Nógrádi Anna<sup>1</sup>, Illés Bálint Csaba<sup>2</sup>, Marosán Miklós<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék  
1078 Budapest, István u. 2.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Üzleti Tudományok Intézete,  
Vállalatgazdasági és Menedzsment Tanszék  
2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.  
[battay.marton@univet.hu](mailto:battay.marton@univet.hu)

Received – Érkezett: 04. 12. 2019.  
Accepted – Elfogadva: 17. 12. 2019.

### Összefoglalás

Azokon a szigorúan korlátozott területeken, ahol a fertőzés miatt vadászati tilalmat vezettek be, az érintett vadászatra jogosultak számára a mezőgazdasági vadkár elhárítási lehetőségek is korlátozottá váltak. Ezért az afrikai sertéspestis negatív gazdasági hatásainak elhárításában igen fontos elem a keletkezett vadkár miatt igénybe vehető állami kártalanítás kérdése. Az állami kártalanítás révén egy jelentős negatív externális hatás internalizálása valósul meg, azonban ez a beavatkozás egyéb, a vadászatra jogosultak működését hosszú távon is érintő gazdasági hatásokat vonhat maga után. Normál körülmények között a ténylegesen keletkezett vadkárnak egy részét nem, vagy nem pénzben térítik meg a vadászatra jogosultak, ami jellemzően az érintettek egymás közötti viszonyrendszeréből és a helyi sajátosságokból fakad. Azonban az állami kártalanítás lehetősége átalakíthatja ezt a gyakorlatot, hiszen ebben az esetben a kompenzáció költsége nem a vadászatra jogosultat, hanem az államot terheli. A járványügyi korlátozások feloldását követően a vadászatra jogosultaknak ebben az átalakult közegben kell majd vadkárrelhárítási és megtérítési kötelezettségeiket teljesíteniük.

**Kulcsszavak:** ASP, vadkár, igazgatás

### Aspects of administration of agricultural wildlife damage and African swine fever

#### Abstract

In areas where, due to infection, there is a hunting ban in effect, the possibilities to prevent wildlife damage are limited for hunting associations. Because of this the compensation offered by the state plays a massive role in the management of the negative economic effects of African swine fever. Due to this compensation of the state an important part of the negative external effect is internalized, but this intervention also influences hunting associations in the long term. Under normal circumstances, part of the actual wildlife damage is not, or just partially compensated by hunting associations. This is usually due to the relationship of the parties and the local practice. The compensation of the state can alter this, since the cost of the compensation is not paid by the hunting associations, but the state. After the lifting of the epidemiological restrictions hunting associations will have to fulfill their obligations in this transformed situation.

**Keywords:** ASF, wildlife damage, administration

## Irodalmi áttekintés

Jelen tanulmányban két önmagában is jelentős probléma, a mezőgazdasági vadkár és a vaddisznóban észlelt afrikai sertéspestis együttes kezelésének gyakorlatát és az azzal kapcsolatosan felmerült egyes kérdéseket vizsgáljuk.

Az afrikai sertéspestis (ASP) a sertések összetett, halálos vírusos betegsége, amely jelentős társadalmi-gazdasági hatást gyakorol mind a fejlett, mind a fejlődő világban (*Gallardo és mtsai, 2015*).

Amikor 2018-ban az afrikai sertéspestis vírus első magyarországi észlelésére sor került, akkor a már 2003-ban megalkotott FVM rendelés mtsaiapján kezdődhetett meg a járványügyi védekezés, hiszen a jogszabály részletesen szabályozza a betegség megelőzésére, illetve annak megjelenése esetén, a felszámolására alkalmazandó intézkedéseket. Ez a szabályozás számos ponton hasonlóságot mutat a klasszikus sertéspestis elleni védekezésről szóló 2002-ben kiadott FVM rendelet előírásaival, sőt ez utóbbiban számos rendelkezés található az afrikai sertéspestisre vonatkozólag is. Ennek alapvető indoka, hogy a két vírust csak a laboratóriumi vizsgálatok alapján lehet elkülöníteni, más módon nem, ezért minden lázas tünettel és vérzésekkel járó megbetegedés során mindkét betegséget figyelembe kell venni. Mindkét betegség, vagy annak gyanúja bejelentési kötelezettség alá esik (*Battay és mtsai, 2018*).

A klasszikus sertéspestis 2008-2011 közötti felszámolásának tapasztalatai pedig szintén hasznosíthatók a jelenlegi járványügyi intézkedések során.

Tehát mind az Európai Unió, mind azzal összhangban a hazai jogalkotás is szigorú és részletes szabályozással készült fel, amely rendelkezéseknek megfelelően az országos főállatorvos határozatai rögzítik a védekezés feladatait. Ezek a határozatok tartalmazzák előírásokat az ország egész területére is, illetve külön rendelkeznek az alacsony, a közepes és magas kockázatú továbbá a fertőzött területeken alkalmazandó szabályokról (*Battay és mtsai, 2019*).

A fertőzött területek vadgazdálkodása szempontjából kiemelt jelentőséggel bír a vaddisznó vadászatának tiltása, illetve korlátozása, ami azon túl, hogy a bérvadásztatásban és a vadhús értékesítésében is komoly bevételkiesést eredményez - a mezőgazdasági vadkár elhárításában is jelentős nehézséget okoz. A vadkárelhárításban megszűnt az elterelő etetés lehetősége is, hiszen az érintett területeken rendkívül korlátozott mennyiségű takarmány – főszabály szerint 10 kg/km<sup>2</sup>/hó – juttatható ki. A vadkár elhárítására más módszerek alkalmazásával kell sort keríteni, illetve ebben a tekintetben az állam a vadászati tilalom ideje alatt a vadászati tilalom alá eső vad által a természet mezőgazdasági kultúrákban okozott károkat átvállalja. Sok múlik azonban azon, hogy ennek gyakorlati megvalósítására milyen módon kerül sor (*Battay és mtsai, 2018*).

Ennek azért is van különös jelentősége, mert a földhasználók nagy része a vadkár miatt azt az álláspontot képviseli, hogy a mezőgazdasági környezetben élő vadállomány egy szükséges negatív tényező, sőt az optimális helyzet az lenne, ha nem is lenne vadállomány. Ez a földhasználók és a vadgazdálkodók közötti jelentős és fokozódó konfliktusokat mutatja (*Király-Marosán, 2016*).

## Anyag és módszer

Az afrikai sertéspestis és a mezőgazdasági vadkár gazdasági hatásaira vonatkozó jelen kutatást a Szent István Egyetem részéről Agrárvállalkozás Menedzsment Kutatócsoportja az Állatorvostudományi Egyetem Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszéke közösen, a Törvényszéki Állatorvostani, Jogi és Gazdaságtudományi Tanszékekkel együttműködve végeztük.

A kutatás során az ASP és a mezőgazdasági vadkár elleni védekezéshez kapcsolódó, alapvetően a vadgazdálkodás szempontjából jelentős közösségi és hazai jogszabályok áttekintésére, illetve a hatósági jogalkalmazás egyes aspektusainak vizsgálatára került sor. A



vonatkozó jogszabályok mellett ezért az országos főállatorvos határozatait, illetve a betegség terjedésével kapcsolatosan meghozott egyes hatósági intézkedések kerültek vadgazdálkodási szempontú elemzésre.

Jelen tanulmányban az afrikai sertéspestis által érintett területeken keletkezett mezőgazdasági vadkár állami kompenzációjának kérdéskörét vizsgáltuk meg a jogi szabályozás és a hatósági gyakorlat vizsgálatával, felhasználva a Pásztói járásban magas kockázatú és fertőzött területeken 2019. tavaszán végzett vadkárfelmérési igazságügyi szakértői munka tapasztalatait.

## Eredmények és értékelés

Az afrikai sertéspestis elleni védekezés keretében - bizonyos feltételek mellett, a keletkező vadkár kompenzálását az annak megtérítésére egyébként köteles vadászatra jogosultak helyett az állam vállalja át. A fertőzött területeken a vadászati tilalom alá eső vadállatok által, az elrendelt vadászati tilalom ideje alatt, természetű mezőgazdasági kultúrákban okozott károk megtérítésével kapcsolatosan kiadott intézkedések a fertőzött, illetve azon belül a különösen ellenőrzött területeken alkalmazandóak. A többi, azaz nem a járványügyi intézkedések miatt bekövetkezett vadkár vonatkozásában a vad védelméről, a vadgazdálkodásról valamint a vadásatról szóló törvény és annak végrehajtási rendelete határozza meg az eljárást.

Az állami kártalanítási eljárás során a vadászatra jogosultaknak kell a hozzájuk bejelentett, a mezőgazdasági kultúrákban bekövetkezett kárt a károsult terület szerinti területileg illetékes élelmiszerlánc-felügyeleti szervhez továbbítani. A "járványvédelmi intézkedéssel érintett területen" keletkezett káreseményt haladéktalanul, a lehető leggyorsabb úton kell bejelenteni, a beadványhoz csatolva a kárt szenvedett személy pontos nevét, címét, elérhetőségét, a kárral sújtott terület pontos helyét, a károkozó vadállatok fajtát, valamint annak igazolását, hogy az adott területen a kárt okozó vadfaj mozgása ténylegesen megfigyelhető. A területileg illetékes élelmiszerlánc-felügyeleti szerv a beadvány érkezését követő három napon belül köteles eljárni annak érdekében, hogy megtörténjen a kár becslése. Ez akár a területileg illetékes földművelésügyi osztály felkérése, akár megfelelő végzettséggel, tapasztalattal rendelkező szakértő aktív közreműködésére kötelezésével is megvalósítható. A kárt szenvedett földhasználót az érintett földterületre vonatkozóan határozatban kell kötelezni a földterület igénybevételére, mivel az ASP továbbterjedésének megakadályozása érdekében elrendelt állategészségügyi intézkedések eredményes végrehajtásához a földterületet használata szükséges. A határozatban azt is részletesen fel kell sorolni, hogy a kötelezettségeket és az intézkedéseket mi indokolja, azaz, hogy mi a járványügyi cél.

A kárbecslés során öt napon belül kell a helyszíni szemlét megtartani, a kárfelmérést és a kárbecslést elvégezni és az eljáró élelmiszerlánc-felügyeleti szerv számára a kárfelvételi jegyzőkönyvet megküldeni.

Az eljáró hatóság a jegyzőkönyv alapján a károsult földhasználó számára nyolc napon belül köteles a kártalanítási határozatot meghozni, és minden érintett számára eljuttatni. A kártalanítási határozat meghozatala előtt vizsgálni kell annak jogosságát igazoló tények meglétét, azaz, hogy volt a terület igénybevételét elrendelő határozat, a károkozás időpontjában a károkozó fajra vadászati tilalom volt érvényben, illetve, hogy a vadászatra jogosult által igazolt volt a vadmozgás ténye.

A kártalanítási határozatok indokolása részletesen tartalmazza a járványügyi intézkedések és a természetű mezőgazdasági kultúrákban keletkezett kár közötti ok-okozati összefüggéseket is.

A lefolytatott kártalanítási eljárások alapján a Helyi Járványvédelmi Központ naprakész nyilvántartást vezet a kártalanított termelők adatairól és a kártalanítás összegéről.

A vadkár járványvédelmi eljárás során történő térítéshez tehát rövid, napokban megállapított határidők kapcsolódnak, ami hatékonyan biztosíthatja a kár mielőbbi megtérítését a földhasználók felé.

Ha összevetjük ezt az eljárást az általános vadkártérítési szabályokkal, különösen a jegyzői eljárásban való megtérítéssel, akkor látható, hogy az állami kártalanítási eljárás gyorsabb lehet, különösen, ha a vadkár kapcsán a vadászatra jogosult és a földhasználó között vita merül fel (1. ábra).

### 1. ábra: A vadkár térítésének szabályai a különböző eljárásokban

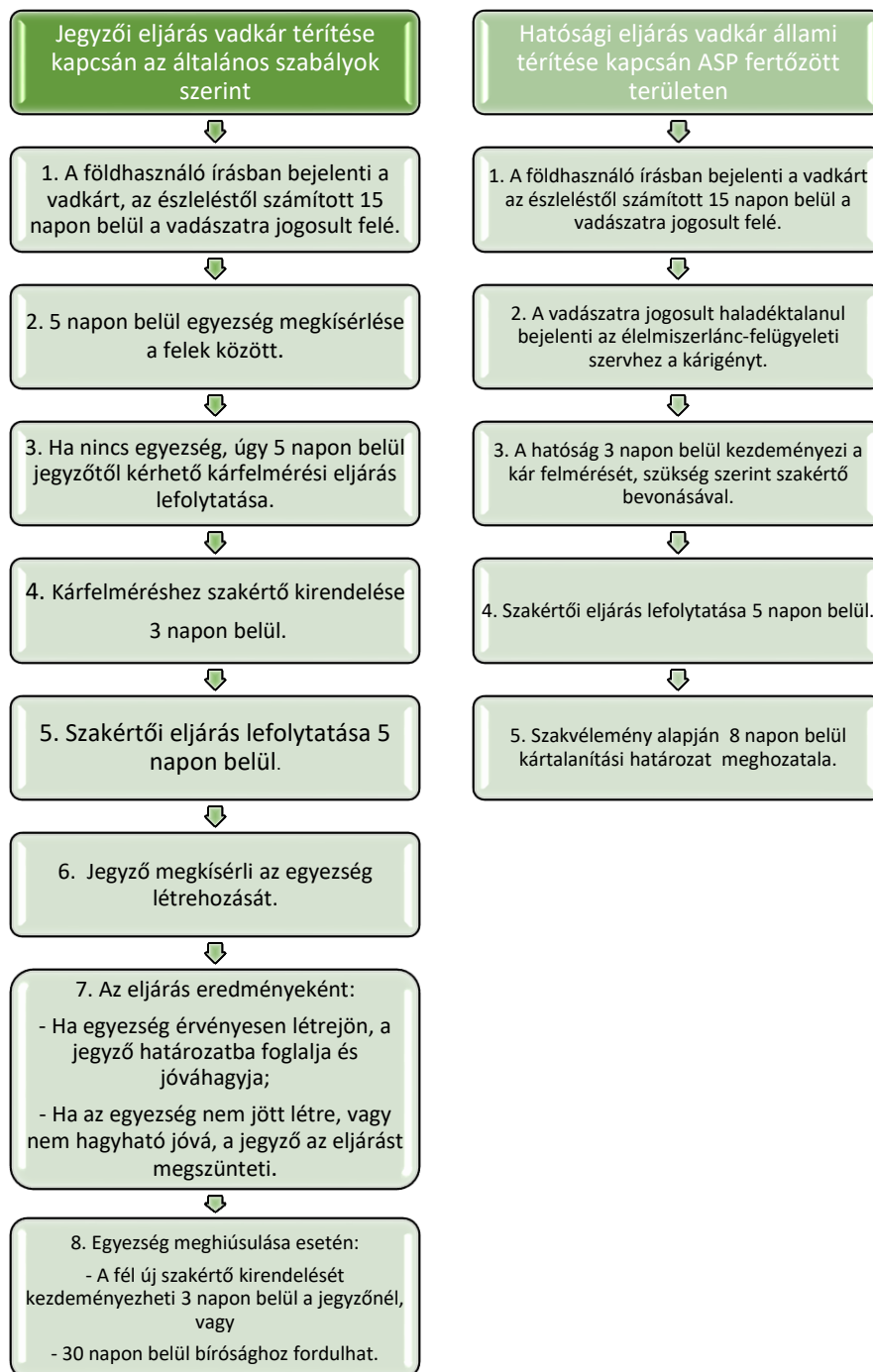


Figure 1. Different processes of wildlife damage compensation  
(Forrás: saját szerkesztés)

A Pásztói járásban, ASP fertőztött területen végzett vadkárbebecslési szakértői munka során, olyan területeken, ahol a gazdálkodók elmondása szerint korábban jellemző volt a vaddisznó által okozott károsítás, idén ez egyáltalán nem volt tapasztalható, azonban a gímszarvas jelenléte (2. *ábra*) határozottan érzékelhető volt.

## 2. *ábra*: Gímszarvasok vadkárbebecsléskor (Pásztói járás, 2019. tavasz)



*Figure 2. Estimation of game damage of red deer (district of Pásztó, Spring 2019)*  
(Fotó: Dr. Marosán Miklós)

Az elvégzett szakértői tevékenység nem járványvédelmi eljárás keretében történt annak ellenére, hogy szigorúan korlátozott területen belül, illetve annak közvetlen szomszédságában de a fertőztött területen került rá sor. A felmérés során tapasztalt károsítás kizárólag gímszarvastól származott (3. *ábra*).

### 3. ábra: Őszi búzában gímszarvas által okozott vadkár (Pásztói járás, 2019 tavasz)



Figure 3. Damage caused by red deer in winter wheat (Pásztó district, 2019 spring)  
(Fotó: Dr. Marosán Miklós)

#### Következtetések és javaslatok

Normál körülmények között a ténylegesen keletkezett vadkárnak egy részét nem, vagy nem pénzben térítik meg a vadászatra jogosultak, ami jellemzően az érintettek egymás közötti viszonyrendszeréből és a helyi sajátosságokból fakad.

Azonban a járványvédelmi okok miatti állami kártalanítás lehetősége átalakíthatja ezt a gyakorlatot, hiszen ebben az esetben a kompenzáció költsége nem a vadászatra jogosultat, hanem az államot terheli. A kártalanítás ebben az eljárásban lényegesen rövidebb határidővel zajlik, mint ahogy az a vadkár térítésére vonatkozó általános szabályok szerint történne, amennyiben a felek nem tudnak megegyezni és jegyzői eljárást kezdeményeznek, esetleg bírósághoz is fordulnak.

Annak megállapítására, hogy az ASP hatására a vadállomány közép és hosszú távon számszerűleg és összetételében hogyan változik, jelenleg még nem áll rendelkezésre elegendő információ. Az azonban biztos, hogy a járványügyi korlátozások feloldását, illetve az állami kártalanítást követően, a vadászatra jogosultaknak a fent ismertetett járványvédelmi eljárások miatt átalakult közegben kell majd vadkárelhárítási és megtérítési kötelezettségeiket teljesíteniük.



Ezek a körülmények véleményünk szerint jelentősen befolyásolhatják a vadászatra jogosultak gazdálkodását, amit tetéz a vadkárfelemelési szakértői tevékenység módszertanának szabályozatlansága és az ebből eredő bizonyítási nehézségek. A nem megfelelően elvégzett szakértői vadkárfelemelés ugyanis lényegesen megnehezíti a felek közötti egyezség létrejöttét, illetve a hatósági és peres eljárások lefolytatását is. Mindezeket talán azzal lehet a jogalkotó részéről enyhíteni, ha elkészülne az a “miniszter által rendeletben megállapított egyszerűsített vadkárbecslési szabályozás”, amire hosszú évek óta utal a vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról szóló törvény.

## Köszönetnyilvánítás

JELLEN TANULMÁNY AZ INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI MINISZTERIUM ÚNKP-19-3-III KÓDSZÁMÚ

ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG PROGRAMJÁNAK SZAKMAI TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT.



## Irodalomjegyzék

- Battay, M., Dobos, A., Illés, B.Cs., Ózsvári, L.* (2019): Az afrikai sertéspestis gazdasági hatásai Észak-Kelet Pest és Nógrád megye vadgazdálkodására, különös tekintettel a klasszikus sertéspestissel kapcsolatos korábbi tapasztalatokra. Magyar Állatorvosok Lapja, 141. 1. 39-46.
- Battay, M., Marosán, M., Illés, B.Cs., Ózsvári, L.* (2018): Az afrikai sertéspestis elleni védekezés jogi keretei. XXXVII. Óvári Tudományos Napok, Fenntartható agrárium és környezet szekció. Mosonmagyaróvár november 9-10.
- Gallardo, C., Nieto, R., Soler, A., Pelayo, V., Fernández-Pinero, J., Markowska-Daniel, I., Pridotkas, G., Nurmoja, I., Granta, R., Simón, A., Pérez, C., Martín, E., Fernández-Pacheco, P., Arias, M.* (2015): Assessment of African swine fever diagnostic techniques as a response to the epidemic outbreaks in eastern European Union countries: how to improve surveillance and control programs. Journal of Clinical Microbiology, 53. 2555–2565.
- Király, I., Marosán, M.* (2016): Szántóföldi növények vadkár- és termésbecslése. Mezőgazdasági vadkárbecslési útmutató I. Szekszárd: Páskum Nyomda 93 p.

## Felhasznált jogszabályok, hatósági előírások

1. A TANÁCS 2002/60/EK IRÁNYELVE (2002. június 27.) az afrikai sertéspestis elleni védekezésre vonatkozó külön rendelkezések megállapításáról, valamint a fertőző sertésbénulás (Teschén-betegség) és az afrikai sertéspestis tekintetében a 92/199/EK irányelv módosításáról
2. A vad védelméről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról szóló 1996. évi LV. törvény
3. Az afrikai sertéspestis elleni védekezésről szóló 98/2003. (VIII.22.) FVM rendelet
4. A klasszikus sertéspestis elleni védekezésről szóló 75/2002. (VIII. 16.) FVM rendelet
5. Az Országos Járványvédelmi Központ vezetője által 2018. június 7-én kiadott útmutató az afrikai sertéspestis megjelenésével, az 1/2018. számú Országos Főállatorvosi határozat, illetve az Országos és Helyi Járványügyi Központok által hozott járványügyi intézkedések végrehajtása következtében bekövetkező, vadállatok által okozott károk kifizetésének rendjéről



## A VIRÁGZATOKBAN VADÁSZÓ KAROLÓPÓKOK (ARANEAE: THOMISIDAE) MÉHPREDÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA MAROKKÓBAN

Gál János<sup>1</sup>, Kovács Gábor<sup>2</sup>, Zajácz Edit<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Egzotikusállat- és Vadegészségügyi Tanszék  
1078 Budapest, István u. 2.

<sup>2</sup>6724 Szeged, Londoni krt. 1., IV, II/10.

<sup>3</sup>Haszonállat Génmegőrzési Központ, Méhészeti és Méhbiológiai Intézet, Gödöllő  
[gal.janos@univet.hu](mailto:gal.janos@univet.hu)

Received – Érkezett: 04. 06. 2019.

Accepted – Elfogadva: 17. 12. 2019.

### Összefoglalás

A szerzők 2013 nyarán Marokkóban vizsgálták a leander (*Nerium oleander*) virágzataiban is megtalálható fekete-sárga karolópók [*Synema globosum* (Fabricius, 1775)] és a fehér karolópók (*Thomisus onustus* Walckenaer, 1805) prédaspektrumát. Eddigi eredményeink alapján a fekete-sárga karolópókok - annak ellenére, hogy a nagyobb termetű viráglátogató rovarokat is zsákmányul ejtették -, méhféléket (Apidae) nem zsákmányoltak. Ezzel szemben a fehér karolópókok esetében a lehetséges prédák mintegy 16 %-át méhek alkották.

**Kulcsszavak:** karolópók, méhpredáció, Marokkó

### Examination of the bee predation of „flower crab” spiders (Araneae: Thomisidae) in Morocco

#### Summary

The authors studied the prey selection of „flower crab” spiders in Morocco in the summer of 2013. In the study, the prey sets of two species: the black and yellow crab spider [*Synema globosum* (Fabricius, 1775)] and the white crab spider (*Thomisus onustus* Walckenaer, 1805) were investigated and determined. Based on our results so far, the black-yellow species, despite the fact that they are hunting for larger, flower-visiting insects, did not predate any bee species (Apidae) at all. By contrast, 16% of the prey of the white crab spiders were bees.

**Keywords:** crab spiders, bee predator, Morocco

#### Irodalmi áttekintés

A karolópókok nagyon jellegzetes testalkatú pókok, melyek a Föld szinte minden részén elterjedtek (*World Spider Catalog*, 2019). A család a magyar elnevezést jellegzetes testalakulásukról, lesben álló („sit and wait”) stratégiájukról, illetve zsákmányszerzésükor megfigyelhető „átkaroló” technikájukról kapta. Ennek megfelelően a zsákmány megragadására szolgáló I. és II. járóláb-pár jól fejlett, erőteljes. (A III. és IV. pár lábak rövidebbek, illetve kevésbé

fejlettek). Oldalazva is kiválóan futnak („*crab spiders*”). Fajtól, fajcsoporttól függően jellemzően a növények virágzatában (ld. *Thomisus*, *Synema* fajok), vagy az aljnövényzetben, az avarban (ld. *Ozyptila* fajok), illetve az egyszikűek szárán, levélzetén ülnek (ld. *Xysticus* fajok) és rejtő színezetük, illetve mintázatuk segítségével álcázzák magukat.

A *Synema* nemzetség fajai általában kistermetű pókok, melyek lakkfényű, csillogó testük alapján könnyen felismerhetők. A legtöbb faj végtagjai feketék vagy feketésbarnák, míg a potroh sárga vagy narancssárga mintákat visel (Jones, 1983, Szinetár, 2006). A fekete-sárga karolópók [*Synema globosum* (Fabricius, 1775)] palearktikus elterjedésű. Az Európában több helyen is előforduló faj Törökországban is megtalálható (Bolu és mtsai, 2008), míg Nobre és Meierrose (2000) Portugália déli részén is igazolta jelenlétét.

A *Thomisus* nemzetségbe tartozó fehér karolópók (*Thomisus onustus* Walckenaer, 1805) palearktikus elterjedésű, ugyanakkor a faj elterjedését illetően Dippenaar-Schoeman és Harten (2007) Egyiptomot, Jement, Izraelt és Tunéziát is jelzi.

Mindkét pókfaj virágzatokban várja a gyanútlan rovarzsákmányokat, melyek lehetséges spektrumára vonatkozóan azonban kevés elemzés készült az eddigiekben.

### Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2013. augusztus 14. - augusztus 26. között végeztük Marokkóban, a Sidi Boukhalkhal település közelében található, telepített leanderből álló, kb. 9,5 m hosszú sövényen (É 34°06'10,32" és Ny 6°21'59,55"). A vizsgálati periódusban a növény intenzív virágzási fenofázisban volt.

A sövényben a vizsgálati napokon két alkalommal az összes virágzatot szemrevételeztük. Feljegyeztük az ott megfigyelt pókok fajtát és táplálkozási aktivitását. A rovarzsákmányokat a későbbi vizsgálatok érdekében elvettük a pókoktól. Munkánkat 12 napon keresztül folytattuk, melynek során naponta a 10<sup>30</sup>-12<sup>10</sup> és 16<sup>30</sup>-18<sup>10</sup> közé eső időintervallumokban végeztük el a sövény vizsgálatát.

Terepi felméréseink idején napos, derült, csapadékmentes idő volt.

### Eredmények és értékelés

A vizsgált leandervirágzatokban sokkal gyakrabban találtuk meg a fehér karolópókot, mint a fekete-sárga karolópókot. A fehér karolópókot érintő vizsgálatok teljes esetszáma 145 volt, melyek közül 117 esetben rózsaszín, míg 28 esetben fehér virágokon találtunk pókokat. A fekete-sárga karolópókot jóval ritkábban, 24 alkalommal figyeltük meg a leander virágaiban.

A *T. onustus* esetében a Hymenoptera rend képviselői 59 %-ban, míg a Diptera rend egyedei 41 %-ban voltak jelen (1. ábra). A zsákmányállat-választás vizsgálatának eredményei alapján legnagyobb arányban (16-16 %) a méhfélék (Apidae), a buzogányos levéldarazsak (Cimbicidae), a fémdarazsak (Chrysididae) és az igazi legyek (Muscoidea) voltak jelen. Emellett a szalmadarazsfélék (Cephidae) 12 %-os arányú előfordulása is jelentősnek mondható. A dongólegyek (Calliphoridae), a zengőlegyek (Syrphidae) 9-9 %-os és a gyapjaslegyek (Bombyliidae) 6 %-os gyakorisággal voltak kimutathatóak (2. ábra).

A *S. globosum* esetében a Hymenoptera fajok csak 8 %-ban, míg a Diptera fajok mintegy 92 %-os arányban voltak jelen. Ennél a fajnál egyetlen esetben sem sikerült méhféléket azonosítani a zsákmányok között.

**1. ábra: A fekete-sárga karolópók (*Synema globosum*) és a fehér karolópók (*Thomisus onustus*) karolópókok zsákmányállat-preferenciájában kimutatható eltérések**

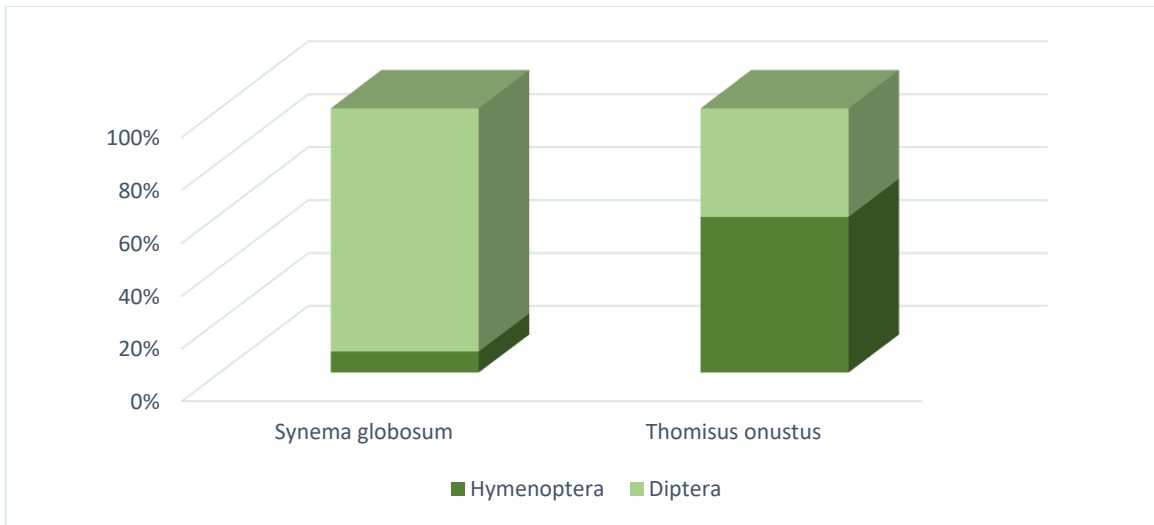


Figure 1.: Differences between the prey preference of the black and yellow crab spider (*Synema globosum*) and the white crab spider (*Thomisus onustus*)

**2. ábra: A fehér karolópók (*Thomisus onustus*) zsákmányállat-spektruma**

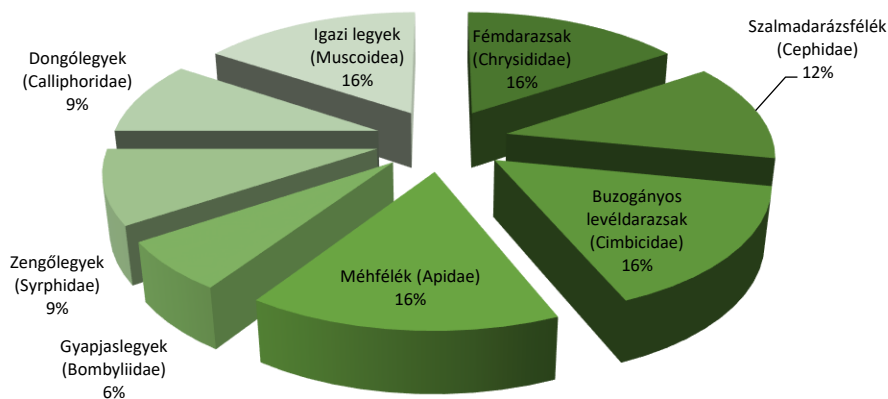


Figure 2.: Prey spectrum of the white crab spider (*Thomisus onustus*)

Huseynov (2007) eredményeivel egybehangzó vizsgálataink is megerősítették, hogy a *Thomisus* fajok elsősorban a nektárral táplálkozó rovarokat (beleértve a méhféléket is) fogyasztják. Vogelei és Greissl (1989) megállapították, hogy a fehér karolópók megfelelő növekedéséhez, kiegyenlített egyedfejlődéshez kiemelkedően fontos a nektárt fogyasztó rovarok zsákmányolása, amit vizsgálataink is alátámasztanak.

## Irodalomjegyzék

- Bolu, H., Özgen, I., Bayram, A.* (2008): Spider fauna of Almond Orchards in Eastern and Southeastern Anatolia. *Turk. J. Zool.*, 32. 263-270.
- Dippenaar-Schoeman, A., S., Harten, A.* (2007): Crab spider (Araneae: Thomisidae) from mainland Yemen and the Socotra Archipelago: Part 1. The genus *Thomisus* Walckenaer, 1805. *Fauna of Arabia*, 23. 169-188.
- Huseynov, E., F.* (2007): Natural prey of the crab spider *Thomisus onustus* (Araneae: Thomisidae), an extremely powerful predator of insects. *J. Nat. Hist.*, 41. 2341-2349.
- Jones, D.* (1983): A guide to spiders of Britain and Northern Europe. Hamlyn Publ. Group LTD. London.
- Nobre, T., Meierrose, C.* (2000): The species composition, within-plant distribution, and possible predatory roles of spiders (Araneae) in a vineyard in Southern Portugal. *Ekológia*, 19. 193-200.
- Szinetár, Cs.* (2006): Pókok. Keresztespókok, farkaspókok, ugrópókok és rokonaik a Kárpát-medencében. *ÉlőVilág Könyvtár. Kossuth kiadó, Budapest*, 112.
- Vogelei, A., Greissl, R.* (1989): Survival strategies of the crab spider *Thomisus onustus* Walckenaer 1806 (Chelicerata, Arachnida, Thomisidae). *Oecol.*, 80. 513-515.
- World Spider Catalog* (2019): Natural History Museum Bern. <http://wscnmbe.ch> [version 20.0]



## EFFECT OF THE BREED ON SELECTED PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY CHARACTERISTICS OF LAMB MEAT.

*Kuchtik Jan<sup>1</sup>, Dračková Eliška<sup>1</sup>, Komprda Tomáš<sup>2</sup>, Filipčík Radek<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Mendel University in Brno, Faculty of AgriSciences, Department of Animal Breeding,  
Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Mendel University in Brno, Faculty of AgriSciences, Department of Food Technology,  
Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic  
[kuchtik@mendelu.cz](mailto:kuchtik@mendelu.cz)

Received – Érkezett: 07. 11. 2019.

Accepted – Elfogadva: 17. 12. 2019.

### Abstract

The main aim of the present study was to evaluate the effect of the breed on selected physical and chemical quality characteristics of lamb meat. An integral part of the study was an assessment of growth and basic carcass traits. Three breeds (Zwartbles (ZW), Suffolk (SF) and Oxford Down (OD) of lambs were used in the experiment, which were slaughtered at the preferred liveweight (around 38 kg). The experiment was carried out at an organic sheep farm in the northern Moravia region of the Czech Republic. The genotype had a significant effect on weights of kidney and kidney fat. The genotype had also significant effect on both conformation score (CS) and fatness score (FS). With regard to physical and chemical quality characteristics of lamb meat, the genotype had a significant effect on contents of dry matter (DM), ash, collagen, myoglobin and intramuscular fat (IMF). On the other had the genotype had no significant effect on pH<sub>24</sub>, water-holding capacity, lightness index (LI), redness index (RI) and yellowness index (YI). The genotype also had no significant effect on average daily gain (ADG) and dressing percentage (DP). In general, it can be stated that the highest ADG (170 g) and the best CS (3.8) and FS (2.2) were found in SF. However in ZW, which is dual-purpose breed compared to SF and OD, relatively high DP (49.2 %), low FS (2.2), relatively high contents of ash (1.12 %) and protein (19.00 %) and low content of IMF (1.74 %) were found. In these lambs were also found comparable values of LI, RI and YI with other meat breeds.

**Keywords:** Zwartbles, Suffolk, Oxford Down, quality, lamb meat

### Introduction

In the Czech Republic the consumption of pork and poultry meat per capita is dominant and the lamb meat is not a traditional food. However, in recent years its popularity has been increasing and its consumption too. In terms of preference, contrary to south European countries with their preference for meat from “light” lambs (*Díaz et al.*, 2002). domestic consumer prefer meat of good conformed “heavy” lambs, slaughtered at live weights in the range from 25 to 40 kg (*Zapletal et al.* 2010). Due to this fact domestic sheep breeding is primarily focused on special meat breeds and combined, dual-purpose breeds. These breeds are also preferred among domestic breeders for their



good prolificacy, relatively high growth rate and resistance to unfavorable climatic conditions in mountain areas where the sheep are mainly reared.

Lamb meat quality is primarily determined by its physico-chemical characteristics, including fat content and its composition, and sensory traits (Tejeda et al., 2008). Lamb meat quality is affected by many factors, whilst the most important are nutrition, breed, gender, age and health status of animal. Genetic related effects on lamb meat quality have been summarised by Hopkins et al. (2011).

The main aim of the present study was to evaluate the effect of the breed on selected physical and chemical quality characteristics of lamb meat. An integral part of the study was an assessment of growth and basic carcass characteristics. Three breeds (Zwartbles (ZW), Suffolk (SF) and Oxford Down (OD) of lambs were used in the experiment, which were slaughtered at the preferred liveweight (around 38 kg).

## Material and methods

The experiment was carried out at an organic sheep farm in the northern Moravia region of the Czech Republic and lambs of the three breeds, Zwartbles (ZW), Suffolk (SF) and Oxford Down (OD) were used. Lambing occurred indoors, but two days after parturition all lambs with their mothers were moved on permanent pasture. All animals were reared in one flock under identical conditions without any discernible differences regarding nutrition or management. During the experiment the daily feed ratio of lambs consisted of milk, organic mineral lick and grazing on permanent pasture (all components were offered ad libitum). The weaning of all lambs was carried one day before slaughter. Live weights at slaughter and age at slaughter were recorded on the day of slaughter; average daily gains in the period from birth to slaughter were calculated. After 24 h of refrigeration (+4 °C) cold carcass weight, kidney weight and kidney fat weight were measured. Dressing percentage was calculated from the above values. The conformation score (CS, an extent of the scale from S = exceptional to P = poor conformation) and fatness score (FS, the scale from 1 = very low to 5 = very high fatness) were assessed according to the S.E.U.R.O.P. evaluation system (Commission Regulation EEC 461/93). For the purpose of statistical analysis, the scale of the CS was quantified from the grade S = 6 to the grade P = 1. At the same time (after 24 h of refrigeration), samples of the *quadriceps femoris* muscles (MQF) were taken from the right leg for subsequent analyses.

Laboratory analyses of meat were carried out in duplicate in refrigerated MQF samples. Values of pH<sub>24</sub> were measured by a stick probe using a portable pH 340/SET-1 WTW apparatus (WTW Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH, Weilheim, Germany). Water holding capacity was determined according to Honikel (1998). Meat colour was estimated based on the L\*a\*b\* system (lightness, redness, yellowness; Centre Internationale de l'Eclairage, 1976) using a Konica Minolta CM-2600d spectrophotometer containing an integrated spectral component, a D65 illuminator and a 10° observer. For chemical analyses, dry matter was determined in 5 g samples pre-dried at 60 °C for 2 h, mixed with dry sea sand and dried at 105 °C for 6 h. Ash content was measured gravimetrically after burning the sample (2 g) in a muffle laboratory oven (LMH 11/12; LAC Rajhrad, Czech Republic) at 550 °C for 8 h. Protein (Kjeldahl nitrogen×6.25) and collagen content was determined according to the AOAC methods (2000 and 1996, respectively). Myoglobin concentration was measured as described by Hornsey (1956). Intramuscular fat (IMF) was determined gravimetrically after spiking 50 g of the MQF sample with 5 ml of the internal standard solution (2.5 mg of C15:0/ml isooctane; Supelco) and extraction with petrol ether in a

Soxhlet extractor for 6 h. Physical and chemical characteristics were measured in each sample in duplicate.

A linear mixed effects model (Hopkins et al., 2007b) was used for statistical evaluation. Breed was used as the fixed term and the age of lambs as the random term in the calculations. When a significant effect of breed on a particular trait was found, the post-hoc Duncan's test was used for testing the particular differences between the predicted means. Correlation analysis was used for evaluation of relationships between traits. All statistical analyses were performed using software GenStat Release, version 13.1 (VSN International Ltd., 2010).

## Results and discussion

The genotype had no significant effect on average daily gain (ADG) of the lambs (Table 1), which is in line with Zapletal et al. (2010) and Esenbuga et al. (2009). On the other hand, Fogarty et al. (2000) and Hopkins et al. (2007a) reported significant differences in growth rates between lamb genotypes. However, the ADGs in our experiment were lower compared to data published by Burke et al. (2003) and Christodoulou et al. (2007). In our opinion the relatively low ADGs of lambs in our experiment were mainly affected by the extensive feeding of the lambs. Genotype also did not affect dressing percentage (DP) which is in accordance with findings reported by Kuchtik et al. (2012) and Gutierrez et al. (2005). Concurrently, the DP of all genotypes in our experiment were higher in comparison with the data by Rodrigues et al. (2006), who also evaluated Suffolk lambs.

**Table 1: Growth and basic carcass traits of lambs of the three breeds**

Trait	Breed (mean±SEM)		
	Zwartbles	Suffolk	Oxford Down
Birth weight (kg)	3.73 <sup>A</sup> ±0.05	4.06 <sup>B</sup> ±0.07	3.90 <sup>A</sup> ±0.06
Live weight at slaughter (kg)	38.1 <sup>A</sup> ±0.9	38.8 <sup>A</sup> ±1.2	36.3 <sup>A</sup> ±1.3
Slaughter age (days)	207 <sup>B</sup> ±0.7	200 <sup>A</sup> ±1.1	209 <sup>B</sup> ±0.8
Average daily gain (g)	167 <sup>A</sup> ±4.3	170 <sup>A</sup> ±5.8	158 <sup>A</sup> ±5.9
Cold carcass weight (kg)	18.8 <sup>A</sup> ±0.6	18.7 <sup>A</sup> ±0.8	18.0 <sup>A</sup> ±0.9
Dressing percentage (%)	49.2 <sup>A</sup> ±0.8	48.1 <sup>A</sup> ±1.0	49.5 <sup>A</sup> ±1.0
Kidney weight (g)	130 <sup>B</sup> ±7.4	116 <sup>AB</sup> ±9.9	103 <sup>A</sup> ±10.1
Kidney fat weight (g)	167 <sup>AB</sup> ±23.2	135 <sup>A</sup> ±7.8	195 <sup>B</sup> ±28.7
Conformation score	2.7 <sup>A</sup> ±0.12	3.8 <sup>B</sup> ±0.09	3.5 <sup>B</sup> ±0.11
Fatness score	2.2 <sup>A</sup> ±0.10	2.2 <sup>A</sup> ±0.11	2.7 <sup>B</sup> ±0.28

A, B — means with different superscripts in lines differ at  $P \leq 0.05$ .

The genotype significantly affected both the kidney weight (KW) and the weight of kidney fat (WKF), when the highest KW was found in Zwartbles (ZW) and the the highest WKF in Oxford Down (OD). However the WKF in all genotypes were comparable to the data published by Archimede et al. (2008) in Ovin Martinik lambs. The best conformation score (CS) was found in Suffolk lambs (SF) and in these lambs was also found relatively low fatness score (FS). On the other hand the worst CS was found in ZW, nevertheless in these lambs was also determined relatively low FS that was comparable with SF lambs. In ZW was also found the significantly



lowest content of IMF (*Table 2*). On the other hand the highest content of IMF was found in SF, which was not expected because in the same lambs were found relatively low FS. However this contradiction can be explained by the fact that the measurement of IMF is an exact laboratory method, contrary to fatness score that is evaluated only subjectively.

**Table 2: Physical and chemical quality characteristics of the lamb meat<sup>a</sup> of the three breeds**

Trait	Breed (mean±SEM)		
	Zwartbles	Suffolk	Oxford Down
Dry matter (g kg <sup>-1</sup> )	22.0 <sup>A</sup> ±0.20	23.2 <sup>B</sup> ±0.26	22.8 <sup>B</sup> ±0.27
Ash (g kg <sup>-1</sup> )	1.12 <sup>B</sup> ±0.01	1.08 <sup>A</sup> ±0.01	1.08 <sup>A</sup> ±0.01
Protein (g kg <sup>-1</sup> )	19.0 <sup>A</sup> ±0.13	18.9 <sup>A</sup> ±0.18	18.9 <sup>A</sup> ±0.17
Collagen (g kg <sup>-1</sup> )	2.35 <sup>A</sup> ±0.23	2.46 <sup>AB</sup> ±0.30	2.94 <sup>B</sup> ±0.31
Myoglobin (g kg <sup>-1</sup> )	2.27 <sup>A</sup> ±0.08	2.34 <sup>AB</sup> ±0.36	2.49 <sup>B</sup> ±0.37
IMF (g kg <sup>-1</sup> )	1.74 <sup>A</sup> ±0.27	3.07 <sup>B</sup> ±0.36	2.79 <sup>B</sup> ±0.37
pH <sub>24</sub>	5.68 <sup>A</sup> ±0.01	5.69 <sup>A</sup> ±0.02	5.74 <sup>A</sup> ±0.02
WHC (%)	18.8 <sup>A</sup> ±0.75	17.9 <sup>A</sup> ±1.01	17.0 <sup>A</sup> ±1.03
Lightness index (L*)	48.4 <sup>A</sup> ±0.72	47.2 <sup>A</sup> ±0.97	50.1 <sup>A</sup> ±0.99
Redness index (a*)	8.49 <sup>A</sup> ±0.40	8.60 <sup>A</sup> ±0.54	9.23 <sup>A</sup> ±0.56
Yellowness index (b*)	12.5 <sup>A</sup> ±0.27	12.1 <sup>A</sup> ±0.36	13.4 <sup>A</sup> ±0.3

A, B — means with different superscripts in lines differ at  $P \leq 0.05$ ; <sup>a</sup> *Musculus quadriceps femoris*, IMF = intramuscular fat, WHC = water-holding capacity,

The genotype had a significant effect on dry matter content which is in agreement with *Juarez et al.* (2009). The same authors also reported a significant effect of genotype on contents of protein and ash. However in our experiment the genotype had a significant effect only on ash content. Nevertheless the contents of both these chemical characteristics in our experiment were comparable with data published by *Esenbuga et al.* (2009).

Collagen content plays a role in the overall tenderness of muscle and according to *Esenbuga et al.* (2009) its content is not affected by genotype. Nevertheless in our experiment its content was significantly affected by this factor when the highest content was found in OD. The significant effect of breed on myoglobin concentration in lamb meat agrees with the results of *Juárez et al.* (2009) and *Gardner et al.* (2007). According to *Gardner et al.* (2007), strong correlations between myoglobin concentration (which increases with age) and lightness and redness highlight the importance of age at slaughter in terms of colour acceptability for consumers.

According to *Juarez et al.* (2009) the genotype had a significant effect on meat colour of lambs slaughtered in the same weight. Nevertheless in our experiment the genotype had no significant effect on lightness index, redness index and yellowness index but meat from OD was insignificantly lighter, redder and yellower in comparison with all other genotypes. The genotype also had no significant effect on pH<sub>24</sub> and water-holding capacity (WHC). The pH<sub>24</sub> values ranged from 5.68 to 5.74 and according to *Tejeda et al.* (2008) these values are in the normal range for lamb meat. However, in our experiment it was also found that the lower pH<sub>24</sub> the higher WHC which is in line with *Diaz et al.* (2002). On the other hand *Caneque et al.* (2001) state that pH<sub>24</sub> does not affect WHC.



## Conclusions

The genotype had a significant effect on weights of kidney and kidney fat. The genotype had also significant effect on both conformation score and fatness score. With regard to physical and chemical quality characteristics of lamb meat, the genotype had a significant effect on contents of dry matter, ash, collagen, myoglobin and intramuscular fat. On the other had the genotype had no significant effect on pH<sub>24</sub>, water-holding capacity, lightness index, redness index and yellowness index. The genotype also had no significant effect on daily gain and dressing percentage. In general, it can be stated that the highest daily gain and the best both conformation and fatness score were found in Suffolk lambs. However in Zwartbles lambs, which is dual-purpose breed, relatively high dressing percentage, low fatness score, relatively high contents of ash and protein and low content of intramuscular fat were found

## References

- Archimede, H., Pellonde, P., Despois, P., Etienne, T., Alexandre, G. (2008): Growth performances and carcass traits of Ovin Martinik lambs fed various ratios of tropical forage to concentrate under intensive conditions. *Small Ruminant Research*, 75. 162–170.
- Burke, J. M., Apple, J. K., Roberts, W. J., Boger, C. B., Kegley, E. B. (2003): Effect of breed-type on performance and carcass traits of intensively managed hair sheep. *Meat Science*, 63. 309–315.
- Caneque, V., Velasco, S., Diaz, M., Perez, C., Huidobro, F., Lauzurica, S., Manzanares, C., González, J. (2001): Effect of weaning age and slaughter weight on carcass and meat quality in Talaverana breed lambs raised at pasture. *Animal Science*, 73. 85–95.
- Christodoulou, V., Bampidis, V. A., Sossidou, E., Ambrosiadis, J. (2007): Evaluation of Florina (Pelagonia) sheep breed for growth and carcass traits. *Small Ruminant Research*, 70. 239–247.
- Díaz, M. T., Velasco, S., Cañeque, V., Lauzurica, S., Ruiz de Huidobro, F., Pérez, C., González, J., Manzanarez, C. (2002): Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*, 43. 257–268.
- Esenbuga, N., Macit, M., Karaoglu, M., Aksakal, V., Aksu, M. I., Yoruk, M. A., Gul, M. (2009): Effect of breed on fattening performance, slaughter weight and meat quality characteristics of Awassi and Morkaraman lambs. *Livestock Science*, 123. 255–260.
- Fogarty, N. M., Hopkins, D. L., van de Ven, R. (2000): Lamb production from diverse genotypes. 1. Lamb growth and survival and ewe performance. *Animal Science*, 70. 135–145.
- Gardner, G. E., Hopkins, D. L., Greenwood, P. L., Cake, M. A., Boyce, M. D., Pethick, D.W. (2007): Sheep genotype, age and muscle type affect the expression of metabolic enzyme markers. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47. 1180–1189.
- Gutierrez, J., Rubio, M. S., Mendez, R. D. (2005): Effects of crossbreeding Mexican Pelibuey sheep with Rambouillet and Suffolk on carcass traits. *Meat Science*, 70. 1–5.
- Honikel, K. O. (1998): Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, 49. 447–457.
- Hopkins, D. L., Fogarty, N. M., Mortimer, S. I. (2011): Genetic related effects on sheep meat quality. *Small Ruminant Research*, 101. 160–172.
- Hopkins, D. L., Stanley, D. G., Martin, L. C., Gilmour, A. R. (2007a): Genotype and age effects on sheep meat production. 1. Production and growth. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47. 1119–1127.



- Hopkins, D. L., Stanley, D. G., Toohey, E. S., Gardner, G. E., Pethick, D. W., van de Ven, R. (2007b): Sire and growth path effects on sheep meat production. 2. Meat and eating quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47. 1219–1228.
- Hornsey, H. C. (1956): The color of cooked cured pork. 1. Estimation of the nitric oxide haem pigments. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 7. 534–540.
- Juárez, M., Horcada, A., Alcalde, M. J., Valera, M., Polvillo, O., Molina, A. (2009): Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. *Meat Science*, 83. 308–313.
- Kuchtik, J., Zapletal, D., Šustová, K. (2012): Chemical and physical characteristics of lamb meat related to crossbreeding of Romanov ewes with Suffolk and Charollais sires. *Meat Science*, 90. 426–430.
- Rodrigues, S., Cadavez, V., Teixeira, A. (2006): Breed and maturity effects on Churra Galega Bragançana and Suffolk lamb carcass characteristics: Killing-out proportion and composition. *Meat Science*, 72. 288–293.
- Tejeda, J. F., Peña, R. E., Andrés, A. I. (2008): Effect of live weight and sex on physicochemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Science*, 80. 1061–1067.
- Zapletal, D., Kuchtik, J., Dobeš, I. (2010): The effect of genotype on the chemical and fatty acid composition of the Quadriceps femoris muscle in extensively fattened lambs. *Archiv Tierzucht*, 53. 5. 589–599.

## A MECHANIKAI HATÁSOK BEFOLYÁSOLÓ SZEREPE HÚSHIBRID TENYÉSZTOJÁSOK SÉRÜLÉSÉRE ÉS A KELÉSI EREDMÉNYEKRE KÜLÖNBÖZŐ TÍPUSÚ TOJÁSTÁLCÁKON

Torma Tímea<sup>1</sup>, Kovácsné Gaál Katalin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Iknoweverythingabouthatcheries, 2943 Bábolna Mérleg u. 20.

<sup>2</sup> Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Állattudományi Tanszék 9200 Mosonmagyaróvár Vár tér 2.  
[info@iknoweverythingabouthatcheries.com](mailto:info@iknoweverythingabouthatcheries.com)

Received – Érkezett: 30. 07. 2019.

Accepted – Elfogadva: 17. 12. 2019.

### Összefoglalás

Egyre szélesebb körben elterjedt gyakorlat, a keltető tojások műanyag- vagy előkeltető-tálcán történő beszállítása a keltetőbe. Azonban azzal tisztában kell lennünk, hogy ez milyen mértékű károsító hatással lehet a keltető tojásokra és a keltethetőségre. A ma rendelkezésre álló piezo-érzékelők és adatrögzítők lehetővé teszik a mechanikai hatások ellenőrzését. A jelen kísérletek célja a mechanikai hatások mértékének számszerűsítése és annak bemutatása, hogy különböző mértékű hatások milyen befolyással vannak a keltethetőségre. A szerzők modellezéssel vizsgálták meg a tojásokra gyakorolt mechanikus hatást különböző típusú tojástálcákon. Az RSM-et (x, y, z) (a mért gyorsulási értékek négyzetes középértékek összegek négyzetgyöke) és az RSS-t (mindhárom irányban mért, gyorsulási értékék négyzetének összegének négyzetgyöke) az adatrögzítő értékeiből számították ki a mechanikai hatás meghatározására, amely felhasználható a hatás típusa és iránya, valamint mértékének számszerűsítésére. A kikelés után a tálcán maradt tojások *post mortem* vizsgálatával meghatározták az embrionális elhalás napját és a különféle tüneteket. A 10–30 Hz-es mechanikai hatás 10 percig és a 20 Hz-es 5 perces kezelés műanyag tálcán jelentősen csökkentette a keltethetőséget ( $P < 0,05$ ). Azt is bebizonyították, hogy az mechanikai hatás időtartama másodlagos tényező annak mértéke mellett, mivel 5 perces kezelés 20 Hz-en és műanyag tálcán jelentősen csökkentette a keltethetőséget. Ez a negatív hatás műanyag tálcán fordult elő, 12,26 m / s<sup>2</sup> maximális gyorsulással az x tengely irányában és 10,02 m / s<sup>2</sup> RSS mellett. A keltető tojás szállítás során a cél a mechanikai hatások gyakoriságának csökkentése, de ez, az időtényező, a mechanikai hatás mértéke és a használt tálcák típusa után következik. Fontos, hogy tisztában legyünk a mechanikai hatás keltethetőségre gyakorolt negatív befolyásával, és ne csak az így okozott keltetőtojás veszteséggel (törött, repedt tojáshéj) számoljunk. Az embrionális elhalások az inkubáció korai vagy késői szakaszában, valamint az degenerált embriók előfordulása a durva tojáskezelés jele lehet.

**Kulcsszavak:** mechanikai hatások, ellenőrzés, keltethetőségi eredmények, tojástálca típusok

## The influence of mechanical effects on the damages of broiler breeder hatching eggs and hatchability results different types of egg trays

### Abstract

It is more and more common practice to transport hatching eggs to a hatchery on a plastic or setter tray. However, we need to be aware of the scale of damage can be done to the hatching eggs and hatchability. Piezo sensors and data loggers available nowadays make it possible to monitor the mechanical impact. The aim of the experiments to express in numbers scale of mechanical impacts and present different scale of impacts effect on hatchability. The authors investigated the effect of mechanical impact modelling on eggs in different types of trays.  $RSM_{(x, y, z)}$  (root mean square of the resultant acceleration) and RSS (square root of the sum of the squares of the resultant acceleration in all three direction) were calculated from logger data to determine mechanical effect, which can be used to determine the type and direction of impact and to express in number. With dead in shell post mortem technique the day of mortality and different symptoms were determined. The mechanical impact of 10 to 30 Hz for 10 minutes and a 20 Hz exposure of 5 minutes on a plastic tray significantly reduced hatchability ( $P < 0.05$ ). It has also been proved that the duration of the impact is a secondary factor behind the impact force, as 5 minutes of treatment at 20 Hz and on a plastic tray significantly reduced hatchability. This negative effect occurred on a plastic tray with a maximum acceleration in the x axis direction of  $12.26 \text{ m/s}^2$  and  $10.02 \text{ m/s}^2$  RSS. The aim during hatching egg delivery to reduce the frequency of impacts, but the time factor is behind the degree of impact and the type of trays used. It is important to be aware of the damage of the mechanical impact on hatchability not only the loss in hatching eggs (broken, cracked eggshell). Embryonic mortality in early or late stage of incubation and occurrence of malformed embryos can be the sign of rough egg handling.

**Keywords:** mechanical effects, monitoring, hatchability results, egg tray types

### Irodalmi áttekintés

*Carter* már 1970-ben leírta, hogy a tojás összetörik, ha a tojáshéj erőssége kisebb, mint az azt érő hatás. Munkájában hangsúlyozta, hogy a mechanikai hatások gyakoriságát és erősségét csökkenteni szükséges a tojás sérülésének elkerülése érdekében. Az árutojás termelésben ez a vizsgálódás újra előtérbe került az alternatív tartási rendszerek bevezetésével. A tojást érő mechanikai hatások vizsgálatai elsősorban az étkezési tojástermelésben terjedtek el. Ennek oka, hogy az értékesíthető tojások arányát és minőségét nagyban befolyásolják a szállítás és kezelés alatti károsodások, ami komoly anyagi veszteséget jelent, ugyanakkor a tenyésztójások ilyen irányú vizsgálatai a gyakorlatban nem megszokottak, pedig a tenyésztójások még értékesebbek.

*Nethercote és mtsai* már 1974-ben kijelentették, hogy számos tényezője van annak, hogy egy tojásszállítás mennyire mondható sikeresnek. Meghatározza és befolyásolja a szállítójármű felfüggesztése, a forgalom az utakon, a szállítmány elhelyezése a hátsó tengelytől, a sofőr vezetési stílusa, és a rakodók kíméletessége.

*Anderson és mtsai* (1969) azt állapították meg, hogy a szállítás során a dobozok alján és a tálca sarkán lévő tojások gyakrabban sérülnek. Ez a megállapítás megegyezik a gyakorlatban tapasztaltakkal, különösen akkor, ha nem megfelelő méretű raklapot használnak, és a dobozok leelőznek a raklapról.

*Seydim és Dawson* (1999) kísérletei arra sarkalltak, hogy a különböző anyagból készült tálcák hatását vizsgáljam. Ők is azt a következtetést vonták le *Anderson és mtsai*hoz (1969)

hasonlóan, hogy a csomagolás alján lévő tojások jobban károsodtak, mint az oszlop tetején vagy az oldalán. Kísérletükben a habosított polisztirol tálca műanyag dobozba helyezve okozta a legmagasabb törést. A törött tojások aránya a hatás hosszával nőtt.

*Berardinelli és mtsai* (2003) kísérletükben a vibrációs asztalon modellezéssel tesztelték a vibráció hatását a tojás különböző belső paramétereire. Átfogó felmérést készítettek különböző szállító járművekről, ami kiterjedt a tengelynyomás, keréknyomás mérésére, a jármű rugózásának típusára. Az adatgyűjtéshez Piezo-elektromos gyorsulásmérőt helyeztek a gépjármű padozatának több pontjára. Ebben az esetben 5-80 Hz közötti vibrációs hatást mértek attól függően, hogy hol helyezkedett el a mérőeszköz a rakományban, milyen sebességgel történt a szállítás, és milyenek voltak az útviszonyok. A padozatra helyezett érzékelő azonban arról nem ad információt, hogy a különböző típusú tálcára helyezett tojás milyen mértékű mechanikai hatást érzékel.

Köztudott tény, hogy a szállítás alatti rázkódás negatívan befolyásolja a keltethetőséget, azonban kevés vizsgálat irányult ennek pontosabb megállapítására. A legelső ilyen irányú megfigyelés a teratológiai tanulmányokban gyökerezik, mivel a csirkeembrió már a 19. század elején kedvelt vizsgálati alanya volt a tudósoknak. A modern kísérleti teratológia egyik szülő atyja a 19. század elején *Saint-Hilaire*, aki torz csirke embriókat hozott létre azzal, hogy különböző környezeti hatásoknak, közte fizikai traumának, rázás, szúrás, megfordítás- és toxikus anyagoknak tette ki a tojásokat.

*Sabo és mtsai* (1982) kísérlet sorozatukban azt vizsgálták, hogy a japánfürj tojások keltethetőségére milyen hatással van a keltetés előtti vibráció. Az összes alkalmazott vibráció (5, 10, 20, 30, 50, 80, 100 Hz) megnövelte az embrionális elhalást, de érdekes módon, a 30 Hz-en kezelt tojások embrióinál érte el a legnagyobb hatást (48,50 % volt az elhalt embrió ebben a kísérleti csoportban, a 10,87 % kontrollhoz képest). *Donofre és mtsai* 2017-ben közzétett munkájukban két különböző szintű vibrációt és hatás időt (60 és 180 perc) alkalmaztak, négyes blokk elrendezésben. A kísérletben az alacsony ( $RSS = 2,5 \text{ m/s}^2$ ) és magas ( $RSS = 7,5 \text{ m/s}^2$ ) vibráció szint beállításakor más szerzők (*Randall és mtsai*, 1993 és *Nazareno és mtsai*, 2014) által már megállapított referencia értéket használták, hogy hasonló eredményeket reprodukáljanak saját vizsgálatuk keretén belül. A legmagasabb fokú vibráción és a leghosszabb időn át kezelt tojások rosszabb kelési eredménnyel keltek és magasabb középidoős embrionális elhalást mutattak a kontroll csoporthoz viszonyítva.

A napjainkban rendelkezésre álló érzékelők és adatrögzítő loggerek lehetővé teszik a mechanikai hatás mérését és az itt bemutatott számítások és az eredmények értékelése iránymutatást adhat különböző tálcatípusoknál az okozott kártétel függvényében határértékek felállítására.

## Saját vizsgálat

A rázás, vibráció, keltetésre gyakorolt hatása, ahogy az irodalmi részben is ismertetésre került, közzismert, de határértékek felállítására történő törekvés még nem történt meg. A bemutatott adatrögzítő eszközökkel és számítással lehetővé válik a szállítási körülmények számszerűsítése és annak bizonyítása, hogy a tálca típusa is nagyban hozzájárul, hogy a közölt mechanikai hatásból mekkora arány hat a tojásba/ra.

A vizsgálat célja továbbá, hogy felhívja a figyelmet a mechanikai hatások embrióra gyakorolt kedvezőtlen hatásaira.

## Anyag és módszer

A tojásszállítást ezekben a kísérletekben *Crazy Fit Massager* vibrációs gépen (CFM gép) modellezték. A gép két dimenzióban elmozduló vibrációs platformját 1500 watt teljesítményű motor mozgatja, ami lehetővé teszi – beállítástól függően – 0-30 Hz közötti hatás kifejtését (1. kép)

### 1. kép: Kezelési beállítások CFM gépen, különböző típusú tojástálcákkal



Picture 1: Handling setting on a CFM machine with different types of egg trays

1. kísérlet: a mechanikai hatásnak kitett tojások papír illetve műanyag tálcákon, 10 percen keresztül, 10-20 Hz közötti, periodikusan változó vibrációban részesültek.

2. kísérlet: a mechanikai hatásnak kitett tojások műanyag tálcákon, 5 percen keresztül, 10 -20 Hz közötti állandó vibrációban részesültek.

A kísérlet fiatal nagyszülőpár-állományoktól származó (27 élethét alatti), a tojásrakás elején lerakott, összesen 8249 tojás vizsgálatával folyt.

A szerzők a mechanikai hatás mértékét *HOBO Pendant® G Data loggerekkel* monitorozták, ami a pillanatnyi gyorsulást méri és rögzíti.

A pillanatnyi gyorsulás ( $a_j(t)$ ) egy vektor, ami meghatározza a sebesség változást egy adott  $t$  – időpillanatban az „ $a_j$ ” tengely irányába, ami megfelel a koordinátarendszer  $x$ ,  $y$ ,  $z$  tengelyeinek.

A gyorsulás értékét mérhetjük  $m/s^2$ -ben vagy nehézségi gyorsulás egyenértékben ( $g$ ), aminek értéke:  $9,81 m/s^2$ .

Az alábbi képletek alapján (Gebresenbet és mtsai, 2011, Nazareno és mtsai., 2014) kifejezhető az

$$RMS_j = \left( \frac{\sum_t a_j(t)^2}{N} \right)^{1/2}$$

ahol,

$a_j(t)$  a megfigyelt pillanatnyi gyorsulás  $j$  tengely ( $x$ ,  $y$  és  $z$ ) irányába és

$t$  az idő ( $t=1, 2, \dots, N$ ); míg  $N$  a megfigyelések száma az adott tengely irányában; ebből pedig az

$$RSS = (RMS_x^2 + RMS_y^2 + RMS_z^2)^{1/2}$$

A RMS négyzetes középértékek összege minden irányban: gyakran használatos érték a mechanikai vibráció egy számmal történő kifejezésére, amit a vibráció során, minden irányba mért négyzetes középértékek összegének négyzetgyökvonásával számítunk ( $RMS; m/s^2$ ). Az előzetes mérések kimutatták, hogy az CFM gépen közölt hatás hasonló a közúti tojásszállítások mérési eredményeivel.

A fizikai hatás kifejtését követően a tojások Petersime keltető tálcára kerültek, a továbbiakban ezek voltak az adatgyűjtési egységek. A kísérletben papír- és műanyag tálcákon is elvégeztem a vizsgálatot, hiszen a behatás mértékét a csomagolás módja nagymértékben befolyásolja.

A gyakorlatban, hosszú idejű tojásszállítások esetén (pl. export) papírtálcákat használnak. Ez a bevett gyakorlat több szempontból hasznos, hiszen egyrészt a papírtálca jobban védi a tojásokat a sérülésektől, másrészt a műanyag tálcán történő szállítás dupla annyi idővel jár (meg kell várni az autónak a tojások át-tálcázását) és külön dokumentációt igényel a szállításra használt műanyag tálcák visszajuttatása a küldő országba, aminek biosecurity szempontból is vannak kockázatai (Seydim és Dawson, 1999).

A papírtálca 20 librás, darabonként 30 db tojás tárolására, szállítására alkalmas. Mivel a felhasznált göngyöleg is költséget jelent, a göngyöleget terhelő termékdíj, és a környezettudatosság miatt egyre nagyobb mértékben elterjedt a műanyag tálcákon történő tojásszállítás. A mérleg másik serpenyőjébe viszont az így esetlegesen elveszíthető tojásszállítás, a műanyag tálca fertőtlenítését terhelő költség és a nem megfelelő fertőtlenítésre, szárításra visszavezethető bakteriális eredetű veszteségek kerülnek.

Mivel mindkét tálcátípusnak vannak előnyei és hátrányai, azt kell mérlegelni, hogy az adott körülmények (útviszony, szállítójármű) és a tojás sajátosságai (méret, tojáshéj) melyik használatát teszik gazdaságosabbá.

A kísérletben kétféle műanyag tálcát, a 30x30x5.5 cm-es, darabonként 30 db tojás tárolására, szállítására alkalmas, raklapozható tálcát, és a Petersime által forgalmazott B14279 jelölésű, 60 db tojás tárolására, szállítására, előkeltetésére alkalmas, önhordó előkeltető tálcát alkalmaztam.

Az élő embriók arányának megállapítása a keltetés 10. napján végzett lámpázással, valamint az eltávolított tojások feltöréses vizsgálata alapján történt (Hamburger és Hamilton, 1951).

Az embrionális elhalások idejének megállapítása szintén tojástöréses vizsgálattal került megállapításra a lámpázáskor eltávolított és a kelés után a bújató tálcán maradt tojásokból. A kikelés napján sor került a csibék számolására és minőségi vizsgálatára is.

*A fenti adatok alapján számított értékek:*

HOF% - termékeny tojásra vetített keltethetőség (hatch of fertile eggs %)

EDoF % termékeny tojásra vetített korai elhalt embriók (early dead embryos of fertile eggs %)

LDoF % - termékeny tojásra vetített késői elhalt embriók aránya (late dead embryos of fertile eggs %)

MALFoF - torzképződmények, fejlődési rendellenesség tüneteit mutató embriók aránya termékeny tojásra vetítve (malformed embryos of fertile eggs, %).

Az adatok feldolgozásához a *Statistica Software ANOVA* programmal történt



## Eredmények és értékelésük

Az 1. kísérletben az egytényezős variancia-analízis Tukey tesztje statisztikailag megbízható ( $P < 0,05$ ) eltéréseket mutatott. (1. táblázat)

A termékeny tojásra vetített keltethetőségben (HOF%) a kontroll csoport és a műanyag tálcán rázott tojások közt szignifikáns volt a különbség. Azaz papír tálcán ugyanaz a hatás nem rontotta szignifikánsan a keltethetőséget.

A termékeny tojásra vetített korai elhalt embriók (EDoF%) arányában szintén szignifikáns az eltérés a műanyag tálcán rázott és a kontroll csoport, továbbá a különböző tálcákon rázott csoportok között.

A termékeny tojásra vetített torzképződmények (MALFoF%) arányában a különböző tálcákon rázott csoport közt a papírtálcán rázott tojások esetében volt magasabb a torzképződmények aránya. Mivel a korai elhalt embriók aránya szignifikánsan alacsonyabb volt a papír tálcán kezelt tojások esetében, a termékeny tojásra vetített keltethetőség még így is 4,1 % -kal magasabb volt, mint a műanyag tálcán rázott tojásoké (1. táblázat)

### 1. táblázat: A 10-30 Hz közötti vibráció hatása papír és műanyag tálcán elhelyezett tenyésztojások kelési eredményeire (n=4199)

Csoportok <sup>1</sup>	HOF% <sup>2</sup>	EDoF% <sup>3</sup>	LDoF% <sup>4</sup>	MALFoF% <sup>5</sup>
Kontroll <sup>6</sup>	91.06 <sup>a</sup> ±4.59	1.58 <sup>a</sup> ±1.19	4.73 <sup>a</sup> ±4.61	0.23 <sup>a</sup> ±0.47
Papír tálca <sup>7</sup>	86.90 <sup>ab</sup> ±4.44	2.86 <sup>bc</sup> ±1.92	6.85 <sup>a</sup> ±3.68	0.72 <sup>ab</sup> ±0.68
Műanyag tálca <sup>8</sup>	82.81 <sup>b</sup> ±5.32	5.53 <sup>ac</sup> ±2.73	6.34 <sup>a</sup> ±5.01	0.11 <sup>ac</sup> ±0.34

<sup>a, b, c</sup> =  $P < 0.05$

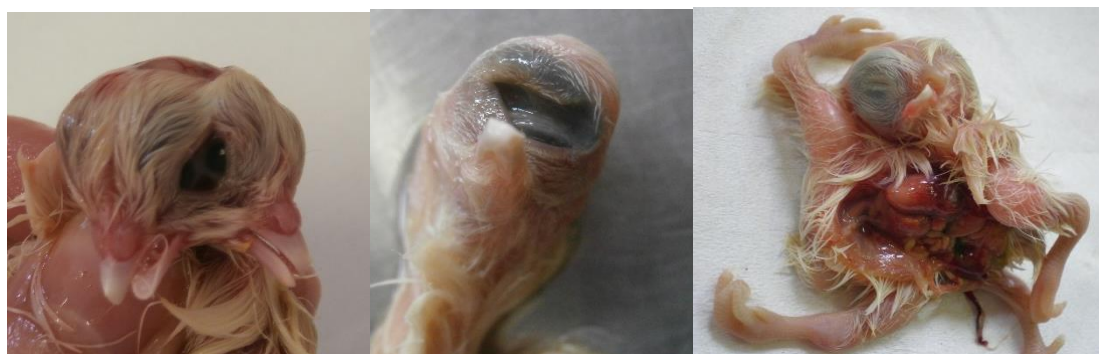
Table 1. Results of vibration between 10-30 Hz on hatchability of hatching eggs placed on paper and plastic trays (n= 4199)

groups(1), hatch of fertile eggs % (2), early dead embryos of fertile eggs% (3),late dead embryos of fertile eggs % (4), malformed embryos of fertile eggs, % (5), control (6), paper tray (7), plastic tray (8)

A mechanikai hatás kárteléről elmondható, hogy leginkább a korai elhalt embriók arányának emelésén keresztül rontja a keltethetőséget.

A torzképződmények jelzés értékűek a keltethetőséget illetően, tehát megjelenésük, mint tünet, feltétlenül nyomon követhető (3. kép).

**3. kép: Különböző típusú torzképződmények késői stádiumban elhalt csirkeembriónál**



Picture 3: Different type of malformations in late dead embryos

Ezzel együtt feltételezhető, hogy voltak olyan torzképződmények, amelyek még szabad szemmel nem láthatóak és a membrános (24-28 órás elhalt) illetve a vérgyűrűs szakaszban haltak el, illetve a műanyag tálcán kifejtett mechanikai hatás egyszerűen megölte az embriót és nem volt alkalma torz alakban tovább fejlődni.

A papír tálcán történő kezeléshez viszonyítva a műanyag tálcán történő kezelés szignifikánsan rontotta a keltethetőséget, főként a korai elhalt embriók arányának emelésén keresztül.

Ugyan a torzképződmények aránya a műanyag tálcán kezelt csoportban alacsonyabb, de a szignifikánsan magasabb korai elhalt embriók aránya rosszabb kelési %-ot eredményezett, mint a kontroll és a papírtálcán kezelt tojásoké.

A 2. kísérletben a kezelési idő 5 percre csökkentése azt hivatott bizonyítani, hogy 5 perc alatt is ki lehet váltani negatív hatást.

Ez sorrendben 9,76 és 10,02 m/s<sup>2</sup> RSS értéket és 10,79, 12,26 m/s<sup>2</sup> maximum-gyorsulást jelent, x tengely irányában.

Az 2. kísérletben az egytényezős variancia analízis, Tukey tesztje statisztikailag megbízható (P < 0,05) eltéréseket mutatott:

- a termékeny tojásra vetített keltethetőségben (HOF%) a kontroll csoport és a 20 Hz-en rázott tojások és a két kísérleti csoport között,
- a termékeny tojásra vetített késői elhalt embriók (LDoF%) arányában: a két kísérleti csoport között (2. táblázat)

**2. táblázat: A 10 és 20 Hz vibráció hatása papír tálcán elhelyezett tenyészttojások kelési eredményeire (n= 4050)**

Csoportok	HOF%	EDoF%	LDoF%	MALFoF%
Kontroll	77.4 <sup>a</sup> ±5.6	11.03 <sup>a</sup> ±3.3	12.46 <sup>ab</sup> ±4.41	0.35 <sup>a</sup> ±0.42
10 Hz	80.20 <sup>ab</sup> ±5.01	11.37 <sup>a</sup> ±3.89	9.02 <sup>a</sup> ±5.77	0.00 <sup>a</sup>
20 Hz	69.3 <sup>b</sup> ±4.7	15.14 <sup>c</sup> ±4.74	14.92 <sup>b</sup> ±4.00	0.26 <sup>a</sup> ±0.55

<sup>a, b, c</sup> = P < 0.05

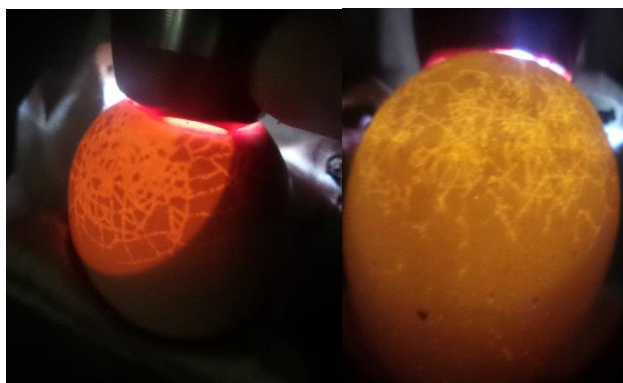
Table 2: Results of treatment on 10 and 20 Hz on paper tray on the hatchability of hatching eggs (n=4050)

groups(1), hatch of fertile eggs % (2), early dead embryos of fertile eggs% (3),late dead embryos of fertile eggs % (4), malformed embryos of fertile eggs, % (5), control (6),

Mivel fiatal állományok tojásai szerepeltek a vizsgálatban a hajszálrepedt, török tojások aránya nem mutatott szignifikáns eltérést, de a tojánhéjon található „pókhálós” töréskép nagyon jellegzetes volt (2. kép).

Ezzel az is igazolást nyert, hogy a mechanikai hatás mértékének időtartama másodlagos tényező a ráhatási erő mögött, hiszen 5 perc kezelés 20 Hz-en és műanyag tálcán szignifikánsan rontotta a keltethetőségét. Ez a negatív hatás műanyag tálcán, x tengely irányban mért, maximális 12,26 m/s<sup>2</sup> gyorsulás, és 10,02 m/s<sup>2</sup> x –tengely irányába mért, maximum-gyorsulás mellett jelentkezett.

## 2. kép: Élő embriót tartalmazó és terméketlen tojás „pókhálós” törésképe lámpázáskor



Picture 2: „Spider-web” fracture image of a live embryo-bearing and an infertile egg during lightening

Ez részben megegyezik *Randall* (1993) és *Nazareno* (2014) megállapításával, miszerint a kíméletes szállítás érdekében mérsékelni kell a mechanikai hatások gyakoriságát, valamint a mechanikai hatások sűrűségét. Az adatokból kitűnik, hogy a vibráció időtartama, a hatás mértéke (Hz), és a használt tálcátípus (papír, műanyag) meghatározza a keltetés eredményességét.

Lényeges, hogy tisztában legyenek a tenyésztótojást előállító baromfitelepeken dolgozók, hogy a mechanikai hatás kártételének nem csak szemmel látható (törött, repedt tojánhéj) kártételei lehetnek, hanem az embriófejlődés korai szakaszában komoly kiesést okozhatnak az elhalt és torz embriók révén a keltetéskor, így a kelési eredményeket negatívan befolyásolják.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti az Aviagen Kft.-t, hogy biztosították a kísérleti feltételeket, továbbá a Hegyhát Br. Kft. vezetőit és dolgozóit, akik a kísérletek kivitelezésében segítséget nyújtottak.

### Irodalomjegyzék

- Anderson, G. B., Carter, T. C., Jones, R. M.* (1969): Some factors affecting downgrading in eggs, especially damage in transit. *Br. Poult. Sci.*, 10. 45-52.
- Berardinelli, A., Donati, V., Giunchi, A., Guarnieri, A., Ragni L.* (2003): Effects of Transport Vibrations on Quality Indices of Shell Eggs. *Biosystems Engineering*, 86. 495-502.
- Carter, T.C.* (1970): Why do eggshells crack? *World's Poultry Science Journal*, 26. 549–561.

- Donofre, A. C., Silva, I. J. O., Nazareno, A.C. (2017): Mechanical Vibrations in the Transport of Hatching Eggs and the Losses Caused in the Hatch and Quality of Broiler Chick. Journal of Agricultural Engineering, 48. 36-42.*
- Hamburger, V., Hamilton, H.L. (1951): A Series of Normal Stages in the Development of the Chick Embryo. Journal of Morphology, 88. 49-92.*
- Nazareno, A.C., Silva, I.J.O., Vieira, A. M. C., Vieira, F.M.C., Miranda, K.O.S (2014): Transporte de ovos férteis: Influência das idades das matrizes, tempos de estocagem e das estradas, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 18. 3. 338-343.*
- Nethercote, C., Boivenu, C., Fletcher, D. (1974): Egg carton tests. Poultry Science, 53. 311–325.*
- Randall, J.M., Streader, W.V., Meehan, A.M. (1993): Vibration on poultry transporters, British Poultry Science, 34. 635-642.*
- Sabo, V., Boda K., Peter, V. (1982) Effect of vibration on the hatchability and mortality of embryos of Japanese Quails. Polnohospodarstvo, 28. 6.*
- Seydim, A.C., Dawson, P.L. (1999): Packaging Effects on Shell Egg Breakage Rates During Simulated Transportation. Poultry Science, 78. 148–151*

## KÜLÖNBÖZŐ KELESZTÉSI ELJÁRÁSOK ÉRTÉKELÉSE A SÜTŐIPARBAN

*Szemján Tibor<sup>1</sup>, Korzenszky Péter<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> "KERAMIK" Bt. Aranycipó péksége, 4621 Fényeslitke, Váci Mihály utca 26-28.

<sup>2</sup> Szent István Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek  
Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly út 1.  
e-mail: [szemjan.tibor@gmail.com](mailto:szemjan.tibor@gmail.com)

Received – Érkezett: 22. 11. 2019.

Accepted – Elfogadva: 20. 12. 2019.

### Összefoglalás

Az élelmiszerbiztonság a sütőiparban is kiemelten fontos terület. Ma már nem csak a különböző csomagolásokkal tudják szavatolni a kenyér és pékáruk frissességét. Az élelmiszer gyártás technológia módosításával is nagymértékben befolyásolható és szabályozható a késztermék minősége. A sütőiparban közvetlenül a kisütés előtti technológiai lépés a tészta kelesztés technológia. A kelesztés megkezdésének szabályozásával prognosztizálni tudjuk a jó minőségű és biztonságos végtermék elkészülésének idejét.

Egy ismert eljárás, amikor a kelesztés előtt a terméket rövid idő alatt  $-35^{\circ}\text{C}$  alá hűtik. Előnye a kiszámítható gyártási idő. Hátránya, hogy a termék felülete kiszárad.

Egy másik eljárás a kelesztés megszakítása, amikor a terméket  $-7^{\circ}\text{C}$  alá hűtjük, ekkor az élesztőgombák inaktiválódnak. Ezzel az eljárással 1-2 hétig tudjuk elhúzni a folyamatot.

A harmadik lehetséges megoldás a késleltetett kelesztés, azaz az enzim és élesztő aktivitást csak lelassítjuk. Előnye, hogy egész nap friss terméket lehet előállítani. Hátránya, hogy nagyfokú technológiai odafigyelést és speciális szakmai tudás szükséges a megvalósításhoz.

A fent bemutatott eljárások minden esetben megfelelnek az élelmiszerbiztonsági követelményrendszernek. A piaci versenyképesség megőrzéséhez, illetve a piacon maradáshoz ma egy péküzemnek mind a három technológiát kombinálva kell alkalmaznia.

**Kulcsszavak:** sütés, hűtés, tészta kelesztés

### Comparison of different leavening methods in bakery technology

#### Abstract

Food safety is a major factor in the bakery technology. Today the food industry can guarantee the freshness of bread and bakery products not only with different packaging. Changes in the technology of food production can greatly influence the quality of the end-product. In the baking industry, the technological step before the bread baking is the leavening. By the determining the start of fermentation, we can predict the time to produce a high quality and safe end-product.

One of the proven methods is to cool the raw material to below  $-35^{\circ}\text{C}$  for a short time before leavening. The advantage is the predictable production time. The disadvantage is that the surface of the product dries.

Another method is to stop the fermentation when the product is cooled to below  $-7^{\circ}\text{C}$ , whereupon the yeasts are inactivated. With this procedure, we can delay the process for 1-2 weeks.

A third possible solution is delayed fermentation, when the enzyme and yeast activity is only slowed down. The advantage is that the system can produce fresh product all day long. The disadvantage is that correct technological discipline and high professional knowledge are required for implementation.

In all cases, the procedures described here are consistent with the food safety requirements.

Today, a bakery needs to use a combination of all three technologies to stay competitive and stay on the market.

**Keywords:** baking, cooling, leavening

## Irodalmi áttekintés

Az élelmiszeriparban, így a sütőiparban is az élelmiszer- biztonság és minőség a legfontosabb kritériumai a technológiának. A jó minőségű és biztonságos élelmiszer előállítás előfeltétele a megfelelően kialakított és szabályozott ipari környezet. A termék előállítás során alkalmazott élelmiszerbiztonsági rendszerek (HACCP, IFS, BRC) nagymértékben elősegítik a gyártástechnológiai paraméterek pontos alkalmazását.

A pékáru előállítás során számos technológiai művelet és sok paraméter befolyásolja a végtermék elvárt minőségét. Az alapanyagok gondos megválasztása, a keverési és dagasztási művelet technológiai paraméterei, az alkalmazott adalék- és segédanyagok és a megfelelő technológia együttesen biztosítja a végtermék piacképességét. A technológiai paraméterek jelentősége nem vitatható a szakma számára sem. Számos paraméter mérése és szabályozása már régen megoldott kérdés. Az egyes élelmiszeripari műveleteken belüli technológiai paraméterek változtatása ugyanakkor már egy-egy cég saját receptúrájához köthető (*Cauvain és mtsai, 2006; Pylar és mtsai, 2010*).

A kelesztés a sütőipari technológia fontos szakasza, amely a tésztaalakítás befejezésétől a sütés megkezdéséig tart. A hűtési technológia lehetővé teszi a kenyér és pékáruk gyártási folyamatának megszakítását anélkül, hogy a termékek észrevehető minőségvesztést szenvednének el. A kelesztés során nem csak a termékszerkezete, struktúrája alakul ki, hanem itt mennek végbe a különböző fermentációs folyamatok is. A kelesztés hűtéssel történő késleltetésével javíthatunk a késztermék minőségén, a termék öregedését lassíthatjuk a fermentációs idő megnyújtásával, miközben a pékáruk ízvilága is változik (*Igwe és mtsai, 2013; Rathnayake és mtsai, 2018; Seong-Yeon és mtsai, 1997*).

A sütőiparban jelentős változást hozott a fagyasztásos technológia megjelenése és térhódítása. Miközben az EU-ban a sütőipari termékek összefogyasztása stagnál, addig a fagyasztott termékek piaca 10-15% bővül évente. Ez a technológia üzleti szempontból hatékony és olcsó lehetőséget jelent, hogy mindig friss árut tarthassanak széles választékban. Emellett a különböző hűtési technológiák alkalmazása megoldással szolgálhat a sütőiparban tapasztalható foglalkoztatással kapcsolatos munkaerő problémára is, hiszen jól tervezhetővé válik a termelés és hatékonyabbá tehető a gyártás. A kelesztési folyamat így a technológiának megfelelően nyújtható el, ennek köszönhető az optimalizálás. Az újszerű felfogás értelmében a hűtési technológiák vizsgálata a kenyér és pékáruk előállításánál aktuális műszaki és technológiai fejlesztési feladat (*Alvarez-Ramirez és mtsai, 2019; Slade és mtsai, 2016*).

## Anyag és módszer

A téma fontosságát jelzi, hogy a nagy sütőipari alapanyag gyártó világcégek folyamatosan fejlesztik a hűtési módszerek műszaki és technológiai színvonalát. Az élelmiszeriparban a hűtés általánosságban a termék minőségromlásának megakadályozására alkalmazott technológia. A művelet célja a káros mikroorganizmusok szaporodásának megakadályozása vagy lelassítása, azaz a folyamatok késleltetése. A hűtés intenzitásának és hőmérsékletének változtatásával nagymértékben befolyásolható egy termék pillanatnyi állapota.

Ma az újszerű tészta kelesztési gyakorlatban négy gyártási folyamatot különböztethetünk meg attól függően, hogy milyen típusú és milyen hőmérsékletű hűtési technológiát alkalmaznak:

- Késleltetett kelesztés
- Kelesztve hűtés
- Zöldfagyasztás
- Kelesztve fagyasztás

A négy technológia esetében a kiinduló alpműveletek – a dagasztás, a termékfeladás, a pihentetés, és a formázás – azonosak. Eltérés az ezt követő lépések sorrendjében és technológiai paramétereiben rejlik. Az egyik esetben a hűtés, kelesztés és sütés műveleti sorrenddel késleltetni tudjuk a kelesztési folyamatot. A másik esetben a kelesztés, hűtés és sütési sorrenddel egy precízen végrehajtandó technológiai sor áll rendelkezésre, mely nagy odafigyelést és szakértelmet követel. A harmadik esetben a fagyasztási művelet beiktatásával félkész termék szállításának lehetőségét figyelembe véve a kelesztést már a végfelhasználó telephelyére tervezi, ahol a helyben sütés alakítja ki a késztermék végleges jellegét. A negyedik lehetőség a kelesztést követően a fagyasztás és a sütés technológiai műveleteinek alkalmazása. A négy különböző eljárás műveleti lépéseit szemlélteti a következő technológiai folyamatábra. (1. ábra)

### *A késleltetett kelesztés technológiája*

A késleltetett kelesztési technológia jellemzője a kelesztés lelassítása egy speciális hűtőberendezésben. A gyors tésztafejlődés elkerülésének érdekében hűvösebb tésztavezetést és rövidebb gyártási folyamatot alkalmaznak. A hűtőberendezésen pontosan kell beállítani az optimális hőmérsékletet és páratartalom értékét.

A késleltetett kelesztés előnyei:

- a munkaidő optimalizálás (kevesebb éjszakai munkaóra, azaz kevesebb bérköltség),
- egyszerre elérhető széles termékpaletta,
- a kereskedői és fogyasztói igényekre gyors reagálást tesz lehetővé.

A késleltetett kelesztés hátrányai:

- magas a beruházási költsége (speciális berendezéseket, gépeket igényel, nagy alapterületet foglalnak el)
- többlet energiát igényel, melynek magasabbak a költségei,
- néhány esetben negatív hatás jelentkezhet a héj színére vonatkozóan,
- csak rövid tárolási idő lehetséges (max. 48 óra).

### *A kelesztve hűtés technológiája*

A kelesztve hűtés technológiája megfelelő kapacitású, precízen működő hűtőberendezést igényel a megfelelő hőmérséklet és páratartalom szabályozása miatt. A gépek kezeléséhez speciálisan kiképzett alkalmazottak szükségesek. Rendkívül szigorú gyártási fegyelem és a technológiai folyamat elemeinek pontos betartása és ellenőrzése elengedhetetlen a jó minőségű végtermék előállítására érdekében.

A kelesztve hűtés előnyei:

- a termékek a megfelelő pillanatban állnak rendelkezésre,
- egyszerre elérhető széles termékkínálat,
- teljesebb aroma és ízvilág,
- előnyösebb héj tulajdonságok (ropogósabb héj).

A kelesztve hűtés hátrányai:

- szükség van egy jól szervezett termelési rendszerre,
- megfelelő tér- és hűtő kapacitás biztosítása szükséges,
- nagyon érzékeny és kritikus folyamat.

### *A zöldfagyasztás technológiája*

A zöldfagyasztásos technológia esetén a gyors téztafejlődés elkerülésének érdekében hűvösebb tézta hőmérsékletet és rövidebb gyártási folyamatot kell alkalmazni. Egy speciális adalékanyag alkalmazása szükséges a fagyasztási művelet beiktatása miatt. Tekintettel arra, hogy a gyors fagyasztás kiszárítja a tézta felületét, ezért speciális csomagolóanyag alkalmazására van szükség. Mindezek a teljes gyártási folyamat áttekinthető rendszerbe foglalásával és monitorozásával megoldhatók.

A zöldfagyasztás előnyei:

- munkaidő kedvezőbb kihasználása (kevesebb éjszakai munkaóra, ezáltal kevesebb bérköltség),
- egyszerre elérhető széles termékválaszték,
- egész nap elérhető friss késztermékek,
- lehetőség egy jobb gyártási ütemezésre,
- hosszabb tárolási idő lehetséges,
- a technológia alkalmas a sorozatgyártásra.

A zöldfagyasztás hátrányai:

- a kiolvasztás a folyamat egyik legkritikusabb pontja,
- magasak az energia költségek,
- tárolási és logisztikai ismeretek megfelelő alkalmazása szükséges,
- szükséges egy szigorú minőségirányítási rendszer működtetése.

### *A kelesztve fagyasztás technológiája*

A kelesztve fagyasztási folyamat lényege, hogy az megfelelő „kelt tézta” állapotban a gyors és hatékony fagyasztás megtörténjen. A termék csomagolása hűtött helyiségben kell, hogy



történjen, hogy a tészta állagában ne történjen negatív változás. Kerülni kell a hőmérséklet ingadozását a tárolás és a szállítás során is.

A kelesztve fagyasztás előnyei:

- folyamatos sütés lehetősége a teljes nap folyamán (friss termék kínálat),
- gyors eljárás, ezáltal egyes termékek felengedés nélkül süthetők,
- a gyorsan változó kereskedelmi és fogyasztó igények kielégítésére kedvezőbb technológiai megoldás.

A kelesztve fagyasztás hátrányai:

- a nagyobb térfogatú termékek miatt magasak a tárolási és szállítási költségek,
- a technológiai paraméterekre rendkívül érzékeny folyamat,
- kiváló minőségű, megbízható berendezéseket igényel,
- magasabb energiaköltség,
- az előállítás folyamán szakképzett munkaerőre van szükség.

Az 1. táblázat a négy különböző kelesztési eljárás könnyebb összehasonlíthatósága érdekében a technológiákhoz kapcsolódó erősségeket, gyengeségeket, lehetőségeket és veszélyeket mutatja be SWOT elemzés segítségével. A következő táblázat alapján mérlegelhető egy új technológia bevezetése előtt, hogy milyen üzemeltetési és technológiai paramétereket érdemes szem előtt tartani (1. táblázat).

### **Következtetések és javaslatok**

A sütőiparban alkalmazott számos élelmiszeripari művelet közül az egyik legfontosabb a kelesztés. A jó minőségű és biztonságos pékárú elkészítésének előfeltétele az előállítás során megfelelően alkalmazott technológiai fegyelem. A kelesztés során alkalmazott technológiai paraméterek módosításával a végtermék egyes tulajdonságait befolyásolni lehet. A kelesztés előtt és utána alkalmazott hűtési vagy fagyasztási eljárások időbeli elhatárolásával lehet a termék előállítási folyamat ütemtervét megfelelően kialakítani a fogyasztói elvárások és a végtermék minőségi paramétereinek figyelembevételével.

Összefoglalva elmondható, hogy a fagyasztás és hűtés alkalmazását a megváltozott fogyasztási és vásárlási szokások kényszerítették ki a sütőiparból. Ebből a négy gyártási technológiából – késleltetett kelesztés, kelesztve hűtés, zöld fagyasztás, kelesztve fagyasztás – bármelyiket biztonsággal lehet adaptálni egy élelmiszer előállító üzemre.

A globalizáció erre a tradicionális iparágra is kihat. Újra kell szervezni az üzleti és technológiai folyamatokat az élelmiszer biztonság szigorú betartásával.

### **Köszönetnyilvánítás**

A cikk elkészítéséhez a háttérrel és a támogatást a következő projektek nyújtottak: GINOP-6.1.6.-17-2018-01115 Munkahelyi képzések támogatása a Keramik Bt.-nél és GINOP-3.2.2.-8-2-4-16-2017-00538 Vállalati komplex infokommunikációs és mobilfejlesztések felhőalapú online üzleti szolgáltatások terjesztésének támogatása.

## Irodalomjegyzék

- Alvarez-Ramirez, J., Carrera-Tarela, Y., Carrillo-Navas, H., Vernon-Carter, E.J., Garcia-Diaz, S.* (2019): Effect of leavening time on LAOS properties of yeasted wheat dough, *Food Hydrocolloids*, 90. 421–432.
- Cauvain, S.P., Young, L.S.* (2006): *Baked Products: Science, Technology and Practice*, ISBN: 9781405127028
- Igwe, E.C., Oyebode, Y.B., Dandago, M.A.* (2013): Effect of fermentation time and leavening agent on the quality of laboratory produced and market samples of MASA (A local cereal based puff batter). *African Journal of food, agriculture, nutrition and development*, 13. 5. 8415–8427.
- Pylar, E.J., Gorton, L.A.* (2010): *Baking Science & Technology*, Sosland Pub Co; 4 edition, ISBN-10: 098202391X, 782 p.
- Rathnayake, H.A., Navaratne, S.B., Navaratne, C.M.* (2018): Porous Crumb Structure of Leavened Baked Products (Review Article). Article ID 8187318.
- Seong-Yeon, Y., Sang-Yong, K., Kyu-Seob, J., Deok-Kun, O.* (1997): Gas Production of Chemical Leavening Agents and Effects on Textures of Cookies. *Korean Journal of Food Science and Technology*. 29. 1131–1137.
- Slade, L., Levine, H.* (2016): *Leavening for Baked Goods -- The Three-Step Path to Effective Use and Practical Applications of Leavening Systems*. Food Polymer Science Consultancy, Presentation.

1. ábra: A különböző kelesztési technológiák

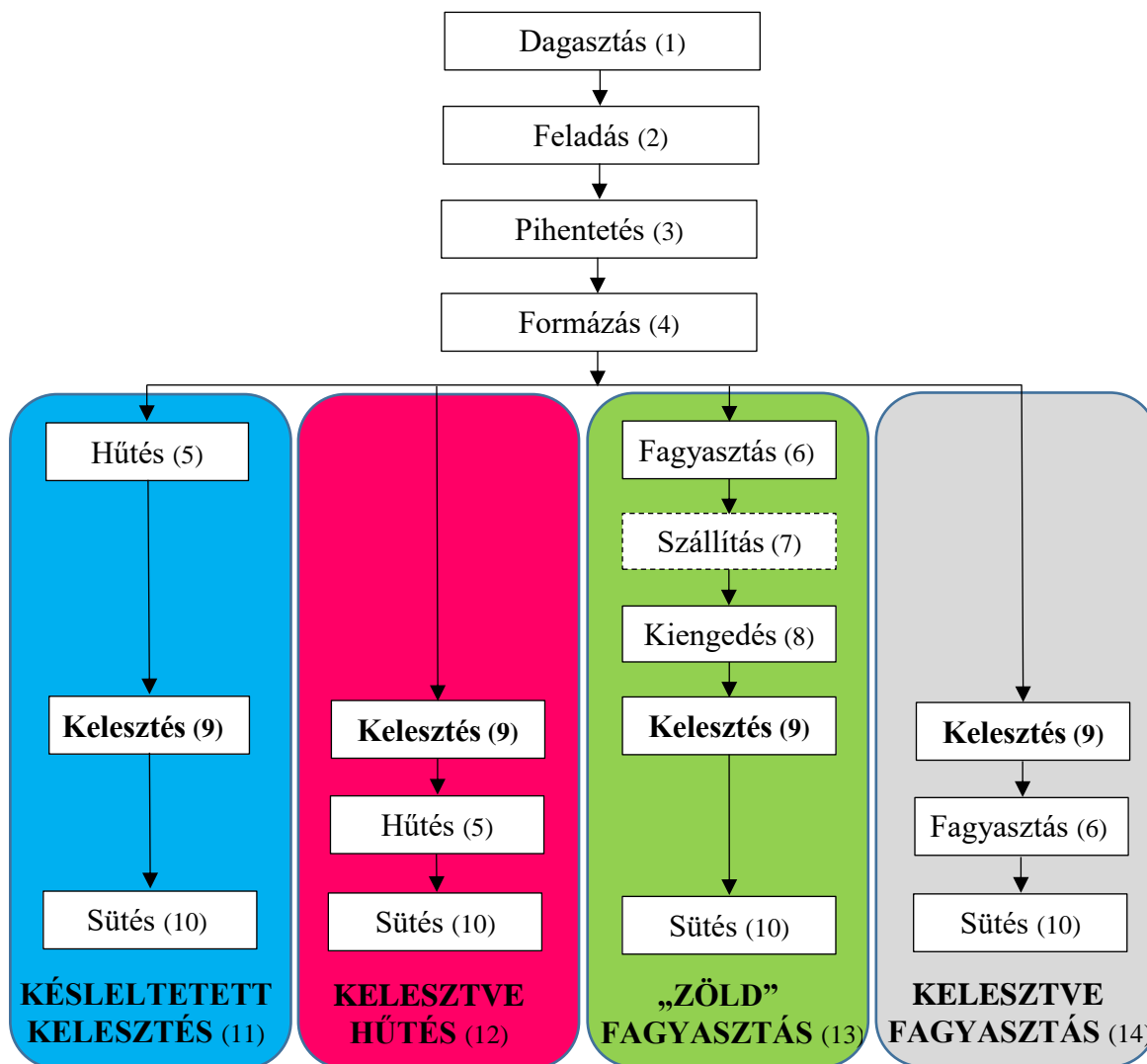


Fig.1. Different leavening technologies

(1)kneading; (2)driving into technology; (3)set aside; (4)formatting; (5)cooling; (6)freezing; (7)transport; (8)defrost; (9)leavening; (10)baking; (11)delayed leavening; (12)leavening with cooling; (13)“green” freezing; (14)leavening with freezing;

**1. táblázat: A különböző kelesztési eljárások SWOT elemzése**

<b>Erősségek (1)</b>	<b>Gyengeségek (2)</b>
<p><b>Késleltetett kelesztés (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Széles termékkála</li> <li>• Kevesebb éjszakai munka</li> <li>• Kisebb bérköltség</li> <li>• Gyors reakció idő</li> </ul> <p><b>Kelesztve hűtés (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A termékek rendelkezésre állnak a megfelelő pillanatban</li> <li>• Széles termék kínálat</li> <li>• Teljesebb aroma és ízvilág</li> <li>• Ropogósabb héj</li> </ul> <p><b>Zöld fagyasztás (7)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Széles termékkála</li> <li>• Kevesebb éjszakai munka</li> <li>• Egész nap elérhető friss késztermék</li> <li>• Alkalmos sorozatgyártásra</li> <li>• Hosszabb tárolási idő</li> </ul> <p><b>Kelesztve fagyasztás (8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Széles termékkála</li> <li>• Folyamatos sütési lehetőség minden időszakban</li> <li>• Kevesebb szaktudást igényel</li> <li>• Gyors technológiai reakció idő</li> </ul>	<p><b>Késleltetett kelesztés (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Többlet energia költség</li> <li>• Rövid tárolási idő (max. 48 óra)</li> </ul> <p><b>Kelesztve hűtés (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sok ellenőrzési/szabályozási pont a technológiában</li> <li>• Nagy tér- és hűtőfelület szükséges</li> <li>• Rendkívül érzékeny technológia</li> </ul> <p><b>Zöld fagyasztás (7)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magas energia költség</li> <li>• Sok ellenőrzési/szabályozási pont a technológiában</li> <li>• A kiengedés a folyamat kritikus pontja</li> </ul> <p><b>Kelesztve fagyasztás (8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magas üzemeltetési költség</li> <li>• Nagyobb térfogatú termékek miatt a tárolási költségek magasabbak Precíziós berendezéseket igényel</li> </ul>
<b>Lehetőségek (3)</b>	<b>Veszélyek (4)</b>
<p><b>Késleltetett kelesztés (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Több, újabb termék bevezetése</li> </ul> <p><b>Kelesztve hűtés (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Több, újabb termék bevezetése</li> <li>• Innovatív technológia kialakítása</li> </ul> <p><b>Zöld fagyasztás (7)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jobb gyártási ütemezés</li> </ul> <p><b>Kelesztve fagyasztás (8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jobb gyártási ütemezés</li> <li>• Innovatív technológia kialakítása</li> </ul>	<p><b>Késleltetett kelesztés (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A speciális eszközök és nagy termelési terület miatt hitel igénybevétele</li> </ul> <p><b>Kelesztve hűtés (6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A speciális eszközök és nagy termelési terület miatt hitel igénybevétele</li> <li>• Szakképzett alkalmazottak hiánya</li> </ul> <p><b>Zöld fagyasztás (7)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A speciális eszközök és sokkoló hűtők szünetmentes energia biztosítása</li> <li>• Megfelelő csomagolóanyag, ennek hiánya nélkül a termék felülete kiszárad</li> </ul> <p><b>Kelesztve fagyasztás (8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A speciális eszközök és nagy termelési terület miatt hitel igénybevétele</li> <li>• Technológiailag érzékeny folyamat Szakképzett alkalmazottak hiánya</li> </ul>

*Table 1.: SWOT analysis of different leavenings procedures  
(1)Strengths; (2)Weaknesses; (3)Opportunities; (4)Threats; (5)delayed leavening;  
(6)leavening with cooling; (7)“green” freezing; (8)leavening with freezing*