

Type of the document: paper in proceedings

Publication in the booklet of Poultry Symposia, Animal Production Days (KÁN), Kaposvár University

TELJESÍTMÉNY MODELLEK ALKALMAZÁSA A BROJLEREK TÁPLÁLÓANYAG SZÜKSÉGLETÉNEK MEGHATÁROZÁSÁRA

Halas Veronika és Dukhta Galyna

Kaposvári Egyetem, Agrár- és Környezettudományi Kar, Takarmányozástani Intézeti Tanszék

Összefoglaló

A különböző genotípusok táplálóanyag szükségletének meghatározása mindig is az érdeklődés középpontjában volt. Az elmúlt évtizedek alatt végzett számos vizsgálat olyan általános érvényű összefüggések feltárását tette lehetővé, melyeket rendszerbe, modellbe foglalva megbecsülhető az állatok növekedési teljesítménye az elfogyasztott takarmány(ok) táplálóanyag tartalma alapján. Ugyancsak lehetőség van a különböző növekedési erélyű és különböző növekedési görbével rendelkező vonalak táplálóanyag szükségletének modellekkel való becslésére. Jelen összefoglaló célja, hogy bemutassa a modellezést, mint módszert a hús típusú baromfi táplálóanyag szükségletének meghatározására. További cél, hogy megismerje az olvasó dinamikus táplálóanyag szükségleti ajánlás előnyeit és alkalmazásának lehetőségét.

A madarak teljesítményét becsülő matematikai modellek felállítása nagy adatbázist igényel, de használatukkal jelentősen csökkenteni lehet az új genotípusok táplálóanyag szükségletének meghatározásához végzendő tesztvizsgálatok számát. A hústípusú baromfi gyors genetikai előrehaladása következtében a takarmányok összeállítása során a hagyományos, statikus táplálóanyag szükségleti értékeket tartalmazó ajánlások csak fenntartással fogadhatók el. A növekedési modellek segítségével meghatározható a madarak dinamikus táplálóanyag szükséglete, ami jó alapot biztosít a precíziós baromfi takarmányozáshoz. A teljesítmény modellek támogatják a baromfi tartó telepek managementjének döntéseit, használatuktól a takarmányozási költségek racionalizációja vagy alternatív takarmányozási programok kidolgozása várható. Segítségükkel a baromfihús-termelés biológiai hatékonysága növelhető.

Bevezetés

A genetikai előrehaladás a gazdasági haszonállatok közül a rövid generációs intervallum, a nagy populációméret és a jelenős genetikai variabilitás miatt a baromfi fajokban, elsősorban a tyúk és a pulyka esetében a legnagyobb (McKay, 2009). Az intenzív szelekció következtében a brojlercsirkék manapság 5 hetes korra elérik a 2,1-2,3 kg, 7 hetesen pedig 3,5 kg élősúlyt (Aviagen, 2014a, 2014b; Cobb-Vantress, 2018). A szelekciós munka eredményessége különösen szembetűnő, ha összehasonlítjuk az 1950-es és a 2000-es évek jellemző brojler

teljesítményeit. A jelzett 50 év alatt a növekedési erély mintegy 4-szeresre növekedett az intenzív hústípusú állományok esetében (Zuidhof és mtsai., 2014). A teljesítmény javulása természetesen nem csupán nagyobb takarmányfelvevő képesség következménye, hiszen a mai hústípusú állományok 1,5-1,7 kg/kg takarmányértékesítése az 5-7 hetes nevelés során a 20. század közepén elképzelhetetlen volt. A hatékonyabb takarmányfelhasználást anatómiai és metabolikus változások is támogatták. Az anatómiai változások közül legszembetűnőbb a testarányok megváltozása, a mell tömegének növekedése a vágott testben (Sütő és mtsai, 1998; Schmidt és mtsai, 2009), de igazolást nyert, hogy a tápcsatorna és a máj tömege is növekedett a szelekció következtében (Schmidt és mtsai, 2009). Az anyagcsere hatékonyságában bekövetkező változások elsősorban az energia és a fehérje jobb értékesülésével állnak összefüggésben. Azt is azonban meg kell jegyezni, hogy a genetikai előrehaladást a takarmányozástani ismeretek bővülése is nagyban segítette. A genetika által meghatározott növekedési teljesítményt csak a szükségletekhez igazított táplálóanyag ellátással lehet realizálni. Az egyre nagyobb teljesítményre képes genotípusok táplálóanyag, elsősorban aminosav szükséglete nagyobb, mint az extenzív vagy fél-intenzív fajtáké.

A különböző genotípusok táplálóanyag szükségletének meghatározása mindig is az érdeklődés középpontjában volt, annál is inkább, mert a takarmányozási költségek a teljes költség jelentős részét, közel 70%-át teszik ki. Mivel a nagy növekedési erélyű vonalak aminosav igénye nagyobb, mint a lassabb növekedésű vonalaké, ezért differenciált takarmányozás esetén a takarmányuk is drágább. Nem mindegy hát, hogy milyen táplálóanyag tartalmú és árú takarmánnyal etetjük a húsbaromfit, mert ennek nagy hatása van a megtérülésre. A gazdasági haszonállatok táplálóanyag szükségletét klasszikusan az úgynevezett dózis-válasz kísérletben lehet meghatározni. Ezen vizsgálatok során az adott táplálóanyag, elsősorban aminosav tartalmat változtatják és a különböző aminosav tartalmú takarmányokat azonos körülmények között lévő madarakkal etetik. A vizsgálatok során mérik a madarak teljesítményét (takarmányfogyasztás, élősúly bizonyos időközönként, vágott test minősége). Az értékmérő tulajdonságok változását a takarmányok aminosav tartalmának függvényében értékelik és azon aminosav tartalom lesz az optimális, ami mellett az értékmérő a legjobb, vagy ami felett az értékmérő tulajdonságot már nem lehet javítani. A leírt vizsgálatokat több ismétlésben is el kell végezni, annak érdekében, hogy az adatok megbízhatók legyenek. Mindezek alapján belátható, hogy a táplálóanyag szükséglet megállapítása meglehetősen hosszú és nagy erőforrásigényű munka. Az aminosavakon kívül az ásványi anyagok szükségletét is hasonló módszerrel lehet meghatározni. Ráadásul ezen vizsgálatok számát tovább lehet növelni a táplálóanyagok egymáshoz viszonyított optimális arányának keresésével. Az elmúlt évtizedek alatt végzett számos vizsgálat olyan általános érvényű összefüggések feltárását tette lehetővé, melyeket rendszerbe, modellbe foglalva megbecsülhető az állatok növekedési teljesítménye az elfogyasztott takarmány(ok) táplálóanyag tartalma alapján. Ugyancsak lehetőség van a különböző növekedési erélyű és különböző növekedési görbével rendelkező vonalak táplálóanyag szükségletének modellekkel való becslésére.

A húsbaromfi táplálóanyag szükségletére vonatkozó független nemzetközi ajánlások nem tartanak lépést azzal a genetikai előrehaladással, amit a mai tenyésztő cégek végeznek. Az amerikai National Research Council baromfira kiadott utolsó ajánlása 1994-ben (NRC, 1994), a Magyar Takarmánykódex is több, mint 10 éve jelent meg (MTK, 2004). A tenyésztő cégek ugyan mindig adnak ajánlást a madarak abrakkeverékének táplálóanyag tartalmára, ennek pontos meghatározása a genetikai előrehaladás miatt folyamatos vizsgálatokat kíván. A

tenyésztői ajánlások sok esetben viszonylag jelentős rátartást tartalmaznak, annak érdekében, hogy biztosan realizálható legyen a brojlerek genetikai képessége. Ez azonban valamivel drágább takarmányt és biztosan nagyobb környezeti lábnyomot eredményez a termelés során. A fenti okok miatt a növekedési modellek használata a táplálóanyag szükségleti értékek meghatározására egyre inkább elfogadott és terjed.

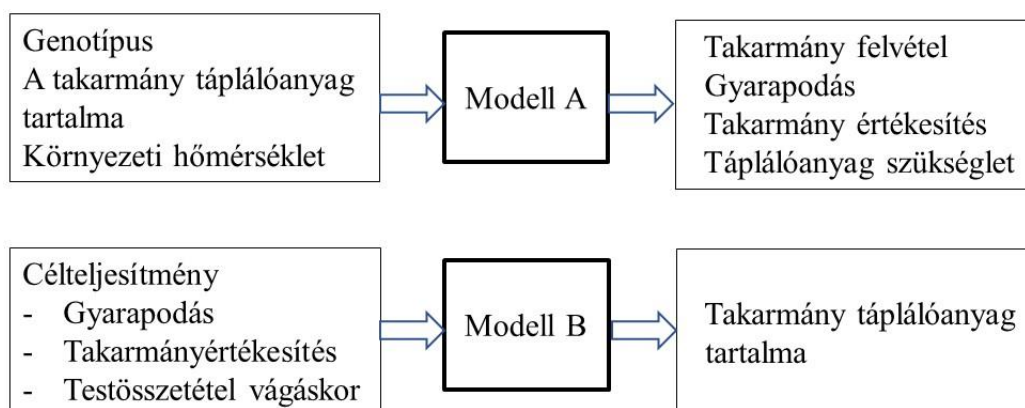
Jelen összefoglaló célja, hogy bemutassa a modellezést, mint módszert a hús típusú baromfi táplálóanyag szükségletének meghatározására. További cél, hogy megismerje az olvasó dinamikus táplálóanyag szükségleti ajánlás előnyeit és alkalmazásának lehetőségét.

Teljesítménymodellek

Az első modellt, mely a brojlerek teljesítményét becsülte, Emmans dolgozta ki (Emmans, 1987). A modell egyenletei a madarak fehérje és zsír beépítő képessége, valamint a takarmány táplálóanyag tartalmának ismeretében a fehérje és az energia értékesülését számították ki figyelembe véve, hogy a táplálóanyagok létfenntartásra és gyarapodásra - fehérje és zsírbeépülésre - fordítódnak a szervezetben. A takarmányfelvétel meghatározása során két feltételt vettek figyelembe: 1) a madarak takarmány fogyasztása igazodik a szükségletekhez, de 2) a takarmányfelvevő képesség korlátozó tényező lehet. Ez azt jelenti, hogy a modellben a napi takarmány fogyasztás olyan mértékű, ami kielégíti a madarak fehérje és energiaigényét az adott összetétel mellett, amennyiben az adag fizikailag felvehető a madár által. A modell hiányossága, hogy például a takarmányfehérje minőségére nem volt tekintettel, de felépítése és logikája jó alapot képezett a továbbiak (EFG[®], INAVI[®], Avinesp[®]) fejlesztéséhez. Az 1. ábra a különböző modellek legfontosabb input és output adatait foglalja össze.

1. ábra

Brojler teljesítmény modellek input és output adatai



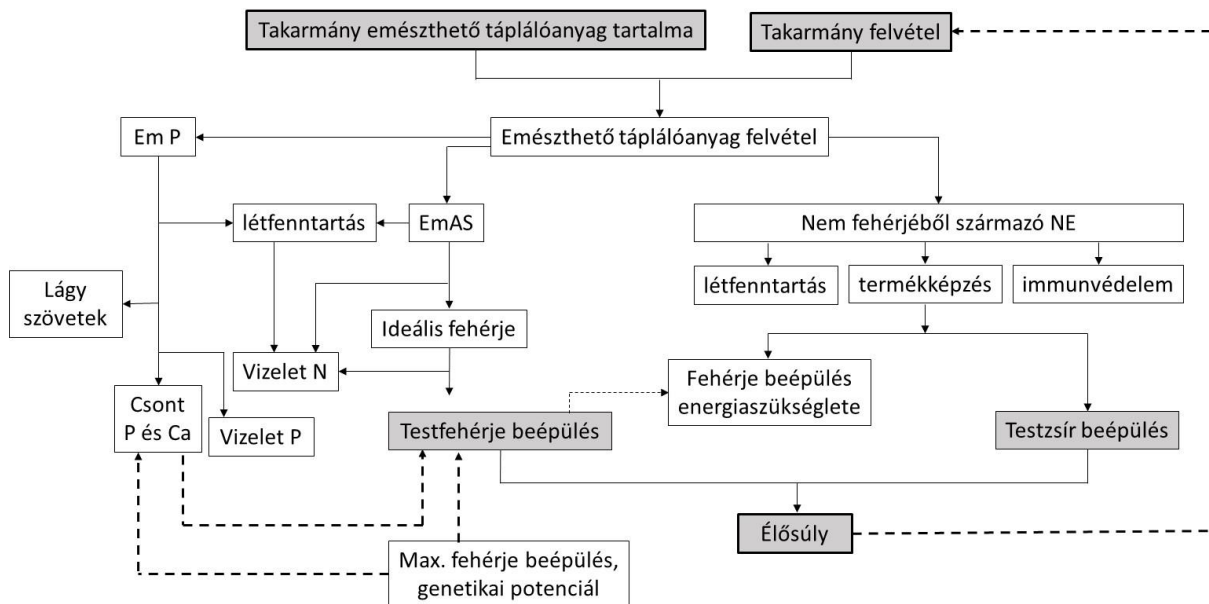
A modellekkel való becslés két irányú lehet, a klasszikus növekedési modellek esetében a bemeneti adatok között a madarak és az etetett takarmány jellemzőit, esetleg az istálló hőmérsékletet, mint legfontosabb teljesítményt befolyásoló környezeti tényezőt találjuk. A

modell egyenletei ezen értékek alapján kiszámítják minden egyes napra a madarak takarmány fogyasztását, a fehérje- és a zsírbeépülést és az élősúly (Modell A). A szimulált adatok alapján megadható a takarmányértékesítés valamint a testösszetétel is. Mivel a modell input adatai között szerepel a genetikailag meghatározott maximális fehérjebeépülés, ezért ezen modellek alkalmasak arra, hogy segítségükkel meghatározzuk a genetikai képességek realizálásához szükséges táplálóanyagok, elsősorban aminosavak és energia (ME) mennyiségét. A legtöbb növekedési modell ezt a logikát követi, azonban Meda és mtsai. (2015) által fejlesztett INAVI modell megfordította a kérdést: a célteljesítményt (gyarapodás, takarmányértékesítés) bemeneti adatként használva a modell megadja az etetendő takarmány táplálóanyag tartalmát (Modell B).

A Kaposvári Egyetem Takarmányozástani tanszéke egy olyan kutatás-fejlesztési programban vesz részt jelenleg, melynek célja a korábbi brojler, valamint sertés modellek alapján egy komplex, az aminosavak és az energia hasznosulásán túl a takarmánnyal felvett foszfor értékesülésének szimulációjára alkalmas modell kialakítása (2. ábra). A csoport által fejlesztett modell képes megbecsülni a különböző növekedési potenciállal rendelkező brojlerek emészthető aminosav és foszfor szükségletét, valamint a brojlerek N és P kibocsájtását.

2. ábra

A Kaposvári Egyetem által fejlesztett brojler teljesítmény modell felépítése



Em P: emészthető foszfor, EmAS: emészthető aminosav

A táplálóanyag szükséglet becslése

Az emésztés során felszívódott táplálóanyagokat (aminosavak, zsírok, keményítő, cukor, illózsírsavak, Ca és P) a szervezet különböző célra és különböző prioritással használja. Ismert, hogy a takarmányfehérjéből származó aminosavak elsősorban a testfehérjék felépítésében vesznek részt, amennyiben elegendő energia áll rendelkezésre a fehérjeszintézishez. Az anyagcserébe jutó aminosavak meghatározott hatékonysággal tudnak testfehérjévé konvertálódni és a fehérje beépítés mértékét a szükségletekhez képest legkisebb mennyiségben jelenlévő aminosav határozza meg. Tekintettel kell lenni azonban arra is, hogy a növekedésben lévő madár fehérje igényét nem csupán a naponta beépülő fehérjéhez szükséges aminosavak mennyisége teszi ki. A teljes szükséglet a létfenntartás, a tollképződés és a fehérjebeépülés igénye együttesen adja.

A takarmány további, energiát szolgáltató táplálóanyagai (zsírok, keményítő, nem keményítő szerű szénhidrátok) ugyancsak a létfenntartás és a termékképzés (energia)szükségletét fedezik. Ismert, hogy a különböző táplálóanyagok energia szolgáltató képessége különböző. A termékképzés növendék állat esetében természetesen az új testszövetek építése, kémiai minőségben a fehérje, a zsír, az ásványi anyagok és a víz beépülése. Energetikai szempontból csupán a fehérje és a zsír beépülés szükségletét vesszük figyelembe, az energiával nem rendelkező, de egyébként a fehérjéhez szorosan kötődő anyagok, a hamu (összes ásványi anyag) és a víz értékesülésének energiaszükségletét nem számoljuk külön a modellekben. Az energia értékesülése során elsőként a létfenntartás igényét elégíti ki a szervezet, a prioritási sorban a következő a fehérje beépülés, majd a zsírbeépülés energiaigénye. A takarmánnyal felvett táplálóanyagok értékesülését genetikai tényezők is, elsősorban a fehérjebeépítő képesség határozza meg. A különböző növekedési modellekben a maximális fehérjebeépülés a kor függvényében úgynevezett Gompertz egyenlettel (Gompertz, 1825) kerül kiszámításra (Emmans, 1987; Hauschild és mtsai., 2015; Dukhta és mtsai., 2017).

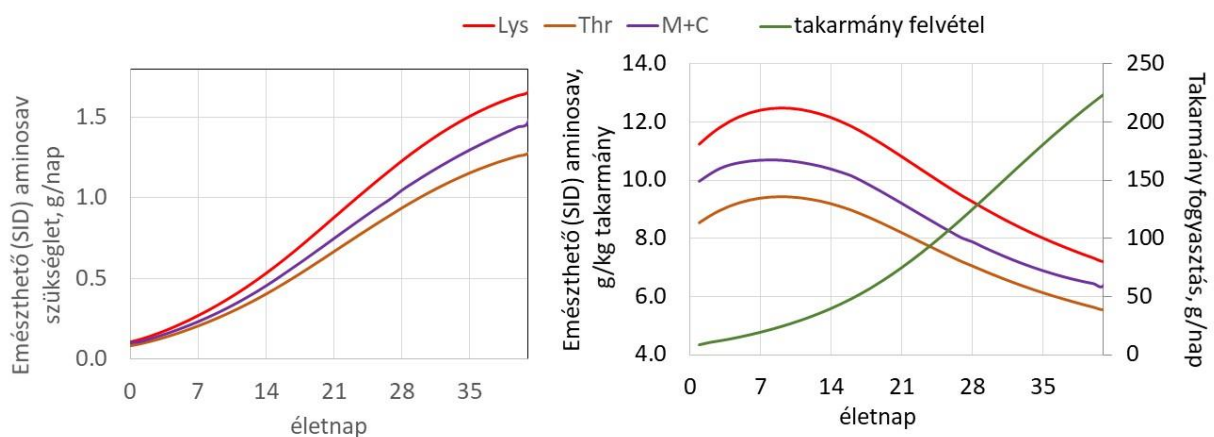
Az általunk felállított brojler modell P értékesülést bemutató modulja azon a feltételezésen alapszik, hogy a takarmánnyal felvett emészthető P hasznosulása során prioritás tapasztalható: a felszívódott P elsőként létfenntartásra, majd a lágy szövetekbe, és végül a csontszövetbe épül be, amennyiben a csont P tartalma nem csökken egy kritikus szint alá, valamint, hogy a különböző szövetek (izom, zsírszövet, csont) P tartalma állandó. Feltételezésünket az idevonatkozó kutatások eredményinek figyelembevételével tettük. Irodalmi adatok szerint a csontban lévő Ca/P arány, valamint a testben mérhető Ca/fehérje arány állandó. Mindezek alapján kiszámítható, hogy a felvett emészthető P milyen mértékben és hatékonysággal épül be a szervezetbe, valamint, hogy mennyi az adott fehérjebeépüléshez szükséges optimális emészthető P felvétel.

A növekedési modellek akár több száz egyenletből álló rendszerek, ennek ellenére mégis csak az adott (biológiai) folyamat legfontosabb mozzanatait mutatják be (Halas és mtsai., 2018). A modell felállítása során a fent röviden összefoglalt folyamatokat írjuk le matematikai egyenletekkel. A növekedés táplálóanyag szükségletének meghatározásához többek között olyan adatokat kell ismeri, mint az aminosavak és a P értékesülésének hatékonysága, a táplálóanyagok energiaszolgáltató képessége, az létfenntartáshoz kötődő úgynevezett endogén fehérje, a toll, valamint a testfehérje aminosav összetétele, a létfenntartás energia és P igénye, a fehérje és a zsírbeépülés energetikai hatékonysága. Ezek az adatok, illetve ezeknek az értékeknek a kiszámításához szükséges adatok az irodalomban hozzáférhetőek.

A madarak táplálóanyag szükséglete a kor előrehaladtával változik, az egyre nagyobb mennyiségű gyarapodást és fehérjebeépülést azonban egyre nagyobb takarmányfelvétellel tudja a madár kielégíteni. Mivel a takarmányfelvétel relatív növekedése nagyobb, mint a táplálóanyag igény növekedése, ezért a takarmány aminosav tartalmát a brojler nevelés során csökkenteni lehet. A 3.a ábra egy intenzív növekedésű brojler napi emészthető lizin, treonin és kéntartalmú aminosav (metionin + cisztin) igényét mutatja. Ha a szükségleti érték függvényét elosztjuk a várható (pl. a technológiai standardban megadott vagy a modell által becsült) napi takarmányfelvételi értékekkel, akkor megkapjuk, hogy a nevelés során milyen emészthető aminosav tartalmú takarmányt igényel az adott állomány (3.b ábra). A szükségleti görbék alapján el lehet dönteni, hogy hány fázist, és az egyes fázisokban milyen aminosav tartalmú takarmányt kívánnak etetni.

3. ábra

a) Intenzív hústípusú brojlerek napi emészthető lizin, treonin és kéntartalmú aminosav (metionin + cisztin) szükséglete a hízalás során; b) Szimulációval meghatározott dinamikus aminosav szükséglet intenzív növekedésű brojlerek részére

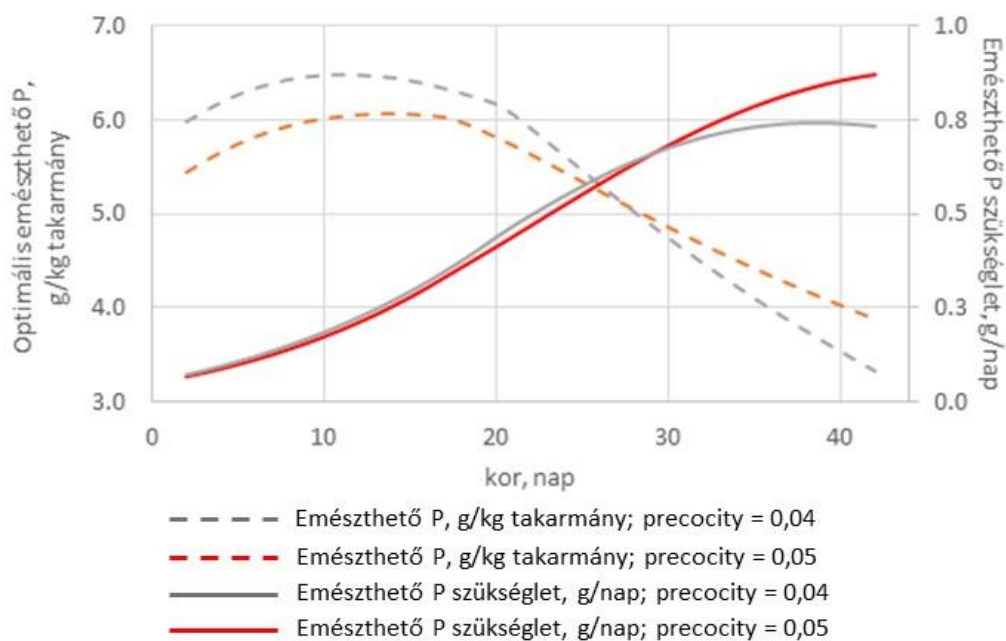


A bemutatott példában egy adott növekedési görbével, fehérje beépítő képességgel és takarmányfelvevő képességgel rendelkező brojler dinamikus táplálóanyag szükségletét adtuk meg. Azonban elvárás a modellektől, hogy a különböző növekedési teljesítménnyel rendelkező genotípusok esetében is pontos becslést adjanak. Ezért az egyes genotípusokat a modell használata során jellemezni kell. Az általunk kialakított modellben a genotípust 5 paraméterrel definiáljuk: a madár élősúlya a szimuláció indulásakor, az átlagos fehérje beépítés mértéke, a növekedés intenzitását jellemző, úgynevezett (kora)éréségi együttható (precocity), valamint a madarak energiafelvétele 1 és 2 kg élősúlyban (Dukhta és mtsai, 2017, 2018). Ez utóbbi két paraméter a takarmányfogyasztás görbéjének meghatározásához szükséges. A növekedési görbe alapja a testbe épülő fehérje mennyisége. Mivel a brojlerek testében a zsírtartalom 15-20% között változik, átlagosan 17% (hivatkozás), és a fehérjéhez kötődik a víz és az ásványi anyagok mennyisége, ezért könnyen belátható, hogy a naponta a testbe épült fehérje a leginkább meghatározó tényező a madarak napi gyarapodása, és így a nevelés során mérhető élősúly tekintetében. A korábban említett úgynevezett Gompertz függvény egy S alakú görbe, melyet többek között a felszálló ágban mérhető meredekséggel

lehet jellemezni. Ez az úgynevezett (kora)éresi együttható (precocity) azt adja meg, hogy a növekedés milyen dinamikájú. Nagyobb éresi együttható esetében a madár intenzívebb növekedést mutat az induló szakaszban. Azonos átlagos fehérjebeépülés esetén azonban ez csak úgy lehetséges, ha a nevelés későbbi szakaszában a növekedés üteme relatív csökken és a fehérjebeépülés kisebb, mint a kisebb éresi együtthatóval rendelkező, „később érő” genotípusnál. Az éresi együttható tehát abban segít, hogy pontosítsuk, hogy a madár milyen dinamikájú növekedésre képes. Ennek azért van jelentősége, a brojler előállítás során azonos fehérjebeépülés és takarmányfogyasztás esetén tovább pontosíthatjuk az egyes fázisokban etetendő takarmányok táplálóanyag tartalmát. A 4. ábra egy példát mutat be arra, hogy milyen különbségre számíthatunk a madarak emészthető foszfor szükségletében két eltérő növekedési dinamikával, de azonos átlagos fehérjebeépüléssel rendelkező genotípus esetén. A szimulációban a madarak takarmányfelvétele is azonos. Az ábráról jól látszik, hogy a korai érésű (nagyobb éresi együtthatóval rendelkező madár; precocity = 0,05) madár közel 10%-kal több emészthető P-t igényel a takarmányban az indító fázisban 14-18 napos korig, majd a befejező szakaszban nagyjából 10%-kal kevesebb P is elegendő számára a kisebb éresi együtthatóval (precocity = 0,04) rendelkező madárhoz képest. Az aminosav szükséglet is hasonló tendenciát követ. Összességében elmondható, hogy ha nem vesszük figyelembe a madarak növekedésének dinamikáját és egy átlagos értékkel számolunk, akkor nagy valószínűséggel lesz olyan fázis, amikor nem elégítjük ki a madarak igényét, míg olyan is, ahol feleslegben biztosítjuk a táplálóanyagokat.

4. ábra

Modell szimulációval becsült emészthető P szükséglet különböző növekedési dinamikájú brojlereknél

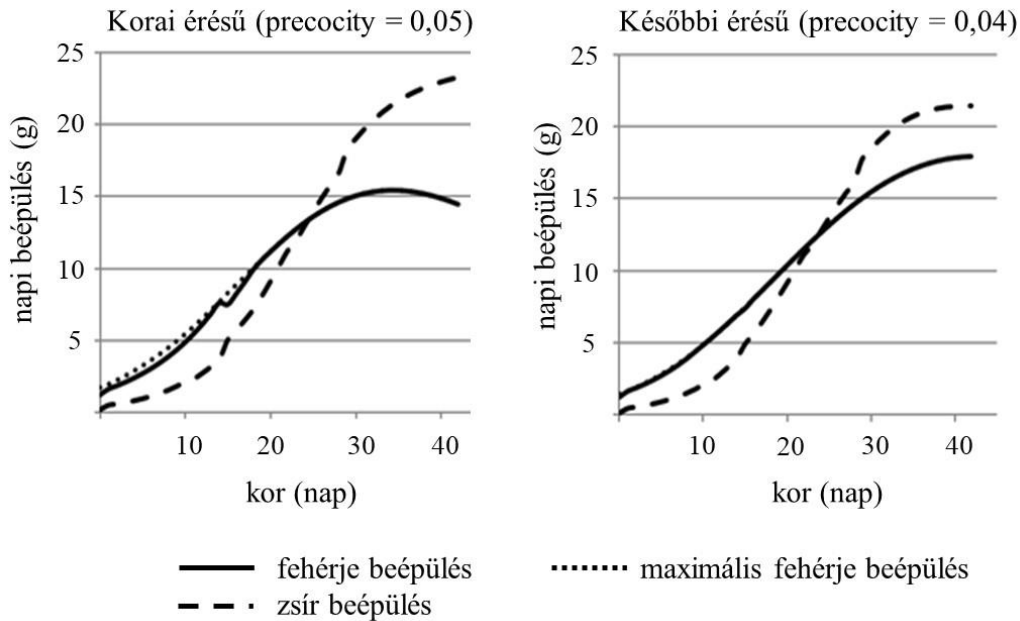


A növekedési modell használata

A táplálóanyag szükséglet meghatározásán túl a modellek lehetőséget teremtenek arra, hogy egy-egy takarmányozási stratégiát ellenőrizzünk. A fent bemutatott példát alapul véve olyan szimulációkat végeztünk, melyben összehasonlíthatóvá válik a különböző növekedési dinamikával, de azonos átlagos fehérjebeépüléssel rendelkező madarak teljesítménye egy adott takarmányozás esetén. A különböző fázisokban etetett abrakkeverékek táplálóanyag tartalmát a Cobb-Vantress (2015) ajánlásának megfelelően definiáltuk, a szimulációban bemutatott két genotípus esetében az átlagos napi fehérje beépülést 11 g-ban határoztuk meg, az 1 és 2 kg élősúlyban mért takarmányfelvételt azonosnak állítottuk be. A genotípusok csak az érési együtthatóban különböztek egymástól, a korábban használt precocity = 0,04 és 0,05 volt. A szimulációk eredményét az 5. ábra szemlélteti. Az ábrán jól látszik, hogy a bal oldali grafikonon ábrázolt korai érésű madárnak a Cobb-Vantress (2015) ajánlása szerinti takarmány az indító szakaszban és a nevelő fázis elején nem megfelelő, hiszen korlátozza a fehérjebeépülést a genetikai potenciálhoz képest (maximális fehérje beépülés). A bal oldali ábrán bemutatott madarak 20 napos korra gyakorlatilag elérik a maximális fehérjebeépítést, de ezt követően már nem képesek további intenzív növekedésre. Érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a szélsőségesen korán érő, és a nevelés első felében nagyon intenzíven növekvő madarak esetében a lábproblémák kialakulásának az esélye nagyobb, hiszen a csontfejlődés nem minden esetben képes lépést tartani az izomtömeg növekedéséből következő testsúly növekedéssel. A modellszimuláció eredménye szerint a Cobb-Vantress (2015) ajánlása a jobb oldali ábrán lévő brojler táplálóanyag szükségletét pontosabban kielégíti, nincs olyan időszak, amikor az aktuális fehérje beépülés elmaradna a lehetséges (genetikailag meghatározott) maximális fehérje beépítéstől. A zsírbeépülésben is különbség mutatkozik a két genotípus között. Az eredmények alapján valószínűsíthető, hogy a bal oldali ábrával jellemezhető madarak esetében a befejező szakaszban a takarmány fehérje tartalma feleslegesen nagy az aktuális igényhez képest, vagyis ezeknek a madaraknak a N ürítése nagyobb, takarmányértékesítése rosszabb, mint a jobb oldali szimulációban szereplő társaiké.

5. ábra

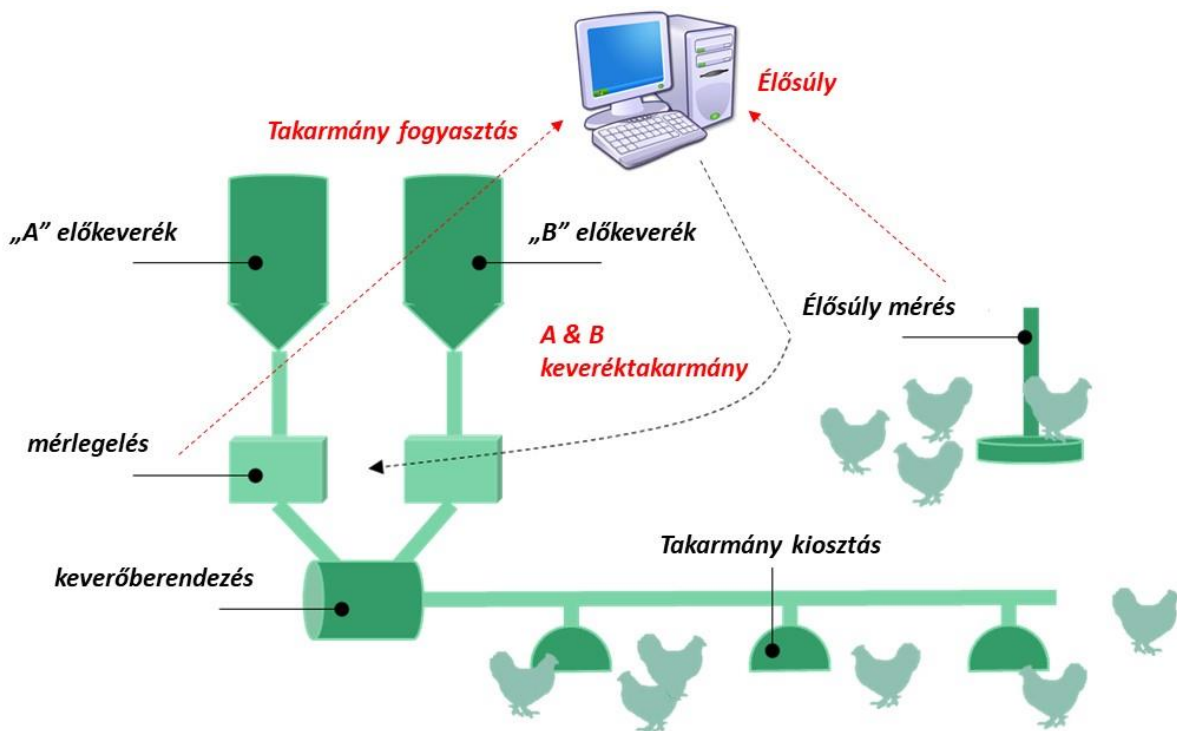
Modell szimulációval becsült fehérje- és zsírbeépülés három fázisú takarmányozás esetén egy brojler tenyésztő cég táplálóanyag ajánlása alapján (Cobb-Vantress, 2015) különböző növekedési dinamikával rendelkező brojlerek esetében (Dukhta és mtsai., 2018)



Mivel a növekedési modellekkel meg lehet becsülni a madarak teljesítményét, ezért ezek integráns részét képezik a precíziós takarmányozási rendszereknek (6. ábra). A precíziós takarmányozás során az állatokat az aktuális szükségletüket pontosan kielégítő táplálóanyag tartalmú keverékkel etetjük. Ahhoz azonban, hogy valóban az optimális takarmányt biztosítsuk számukra, olyan információval kell rendelkezni, melyek a madarak aktuális teljesítményét jellemzik. A precíziós brojler tartás alapja, hogy a madarak élősúlyát és takarmány fogyasztását nagy biztonsággal folyamatosan (naponta) mérni tudjuk. Az élősúly méréshez szükség van az istállóban elhelyezett speciális mérlegekre, melyeket a madarak felkeresnek. Amennyiben (véletlenszerűen) az állomány 10-15%-át mérni tudjuk, akkor ezen adatokat reprezentatívnak tekinthetjük. A takarmány fogyás mérését a betárolóból (pl. silótoronyból) való fogyás alapján napi szinten nyomon követhetjük. A modellek segítségével meghatározható az adott átlagos élősúly és a korábbi teljesítmény alapján a keveréktakarmány optimális táplálóanyag tartalma akár minden egyes napra. A precíziós rendszerek képesek arra, hogy a keveréktakarmányt naponta a madarak igényéhez igazítsák. Ehhez az szükséges, hogy legalább két keverék álljon rendelkezésre, melyek egyike az adott fázis elején, a másik a fázis végén etetendő takarmány. A két takarmányt a madarak igényeihez mérten különböző arányban keveri a berendezés, így gyakorlatilag egy napról napra változó takarmányozási rendszert alakítunk ki. Ezt természetesen csak teljesen automatizált körülmények között lehet megvalósítani. A precíziós takarmányozás előnye, hogy nincs feleslegben biztosított táplálóanyag a madarak számára, így a táplálóanyagok értékesülése maximális és a brojler előállítás környezeti lábnyoma a minimumra csökkenthető.

6. ábra

A brojler precíziós takarmányozásának sémája (Dusart és Meda, 2018)



A precíziós rendszerek további előnye, hogy a madarak élősúlyának kontrolljával és a takarmány fogyasztás folyamatos nyomon követésével az állományban jelentkező vagy a várható problémák időben kezelhetők. Amennyiben például a madarak teljesítménye elmarad a technológiai standardtól vagy a növekedési modell által becsült teljesítménytől, akkor érdemes a tartási körülményeket, az itató és etetőberendezés állapotát működését ellenőrizni, vagy az állatorvost értesíteni. A nyári melegben az istálló hőmérséklete gyakran a kritikus fölé emelkedik, ilyenkor számítanunk kell a madarak étvágyának csökkenésére. Amennyiben tudjuk, hogy nagy valószínűség szerint csökkenni fog a takarmányfelvétel, akkor a növekedési modell segítségével meghatározható az a koncentráltabb keverék, ami a kisebb felvétel esetén is biztosítja a madarak számára a megfelelő táplálóanyag ellátást.

A brojler teljesítménymodelleket már a gyakorlatban is alkalmazzák, de felhasználásuk elsősorban a táplálóanyag szükséglet meghatározására korlátozódik. A precíziós baromfi takarmányozási rendszerek jelenleg még fejlesztés alatt állnak, azonban érzékelhető, hogy ezek megvalósítása a baromfi esetében nagyobb kihívást jelent, mint a szarvasmarha vagy a sertés esetében. A tejelőtehenek, a szoptató kocák precíziós takarmányozási rendszerének kidolgozását nagyban segítette, hogy az állatok egyedileg azonosíthatók és etethetők. A növendék és hízósertések esetében is kidolgozásra kerültek már olyan speciális etetőberendezések, melyek segítségével az állatok csoportos tartásában is megoldható az egyedi mérlegelés és etetés. A baromfi esetében a nagy állománylétszám miatt az egyedre szabott takarmányozás egyelőre nehezen elképzelhető és nagy valószínűséggel nem is ez a megoldás kulcsa. Bár az egyedi variancia minden csoportra jellemző, a baromfi esetében az istállóban lévő madarak kisebb csoportokra való elkülönítése és a csoportok egyedi teljesítménye alapján összeállított takarmányozás a leginkább megvalósítható és eredményre vezető megoldás.

Következtetés

A madarak teljesítményét becsülő matematikai modellek felállítása nagy adatbázist igényel, de használatukkal jelentősen csökkenteni lehet az új genotípusok táplálóanyag szükségletének meghatározásához végzendő tesztvizsgálatok számát. A hústípusú baromfi gyors genetikai előrehaladása következtében a takarmányok összeállítása során a hagyományos, statikus táplálóanyag szükségéleti értékeket tartalmazó ajánlások csak fenntartással fogadhatók el. A növekedési modellek segítségével meghatározható a madarak dinamikus táplálóanyag szükséglete, ami jó alapot biztosít a precíziós baromfi takarmányozáshoz. A teljesítmény modellek támogatják a baromfi tartó telepek managementjének döntéseit, használatuktól a takarmányozási költségek racionalizációja vagy alternatív takarmányozási programok kidolgozása várható. Segítségükkel a baromfihús-termelés biológiai hatékonysága növelhető.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők részt vesznek az Európai Unió Horizon2020 keretprogramja által finanszírozott Feed-a-Gene (No 633531) kutatási programban, valamint támogatásban részesülnek az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005 program keretében.

Irodalomjegyzék

- Dukhta G. – van Milgen J. – Kövér G. – Halas V. (2017): Re-parametrization of a swine model to predict growth performance of broilers. In: Book of Abstract of the 68th Annual Meeting of the European Federation of Animal. Wageningen. Netherlands. Wageningen Academic Publishers: 320.
- Dukhta, G. – van Milgen, J. – Kövér Gy. – Halas V. (2018) A growth model to predict body weight and body composition of broilers. Acta Agraria Debreceniensis. In press
- Dusart, L. – Meda, B. (2017) Responsable alimentation des volailles et durabilité des systemes. In: L'Alimentation de Precision en Poulet de Chair. 12èmes JRA-JRFG, France, Tours, April 2017.
- Emmans, G.C., 1987. Growth, body composition and feed intake. World's Poultry Science Journal 43: 208-227.
- Gompertz, B. (1825) On nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new model of determining the value of life contingencies. Philosophical Transactions of the Royal Society 115, 513–585.
- Hauschild, L. – Sakomura, N.K. – Silva, E.P. (2015) AvinespModel: Predicting Poultry Growth, Energy and Amino Acid Requirements. In: Nutritional modelling in pigs and poultry. Szerk: N.K. Sakomura, R.M. Gous, I. Kyriazakis, L. Houschild. CAB International. pp. 188-208.
- Halas V. – Gerrits, W.J.J. – van Milgen, J. (2018) Models of feed utilization and growth in monogastric animals. In: Feed Evaluation Science Szerk: P.J. Moughan, W.H. Hendriks, Wageningen Academic Publishers, pp. 423-456.
- McKay, 2009. The genetics of modern commercial broiler. In: Biology of Breeding Poultry. Szerk: P. Hocking. Poultry Science Symposium Series, Vol. 29. CAB International. pp. 3-9.
- Meda, B. – Quentin, M. – Lescoat, P. – Picard, M. – Bouvarel, I. (2015) INAVI: A Practical Tool to Study the Influence of Nutritional and Environmental Factors on Broiler Performance. In: Nutritional modelling in pigs and poultry. Szerk: N.K. Sakomura, R.M. Gous, I. Kyriazakis, L. Houschild. CAB International. pp. 106-124.

- MTK (Magyar Takarmánykódex) 2004. Gazdasági állatok táplálóanyag-szükséglete, takarmányok kémiai összetétele és mikotoxin határértékek a takarmánykeverékekben. Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest
- NRC (National Research Council) 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th revised edition. National Academy Press. Washington DC. USA.
- Schmidt, C.J. – Persia, M.E. – Feierstein, E. – Kingham, B. – Saylor, W.W. (2009) Comparison of a modern broiler line and a heritage line unselected since the 1950s. Poultry Science, 88 (12): 2610–2619.
- Sütő Z. – Horn P. – Jensen, J.F. – Sørensen, P. – Csapo J. (1998) Carcass traits, abdominal fat deposition and chemical composition of commercial meat type chicken during a twenty week growing period. Archiv für Geflügelkunde. 62. 1: 21-25.
- Zuidhof, M. J. – Schneider, B.L. – Carney, V.L. – Korver, D.R. – Robinson, F.E. (2014) Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. Poultry Science. 93. 12: 2970-2982.

Internet:

- Aviagen (2014a) http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-708-Broiler-Nutrition-Specs-2014r17-EN.pdf
- Aviagen (2014b) http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-Nutrition-Specs-2014r17-EN.pdf
- Cobb-Vantress (2018) <https://cobbstorage.blob.core.windows.net/guides/5a171aa0-6994-11e8-9f14-bdc382f8d47e>
- Cobb-Vantress (2015) http://cobb-vantress.com/docs/default-source/cobb-500-guides/Cobb500_Broiler_Performance_And_Nutrition_Supplement.pdf