

## EREDMÉNYBEMUTATÓ KIADVÁNY GINOP\_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00189

### „Pulykahibridek megbetegedésének csökkentése új takarmánytermék család kutatás-fejlesztésével”.

2025.05.31

A Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program Plusz keretében meghirdetett „GINOP Plusz-2.1.1-21 Vállalati kutatási, fejlesztési és innovációs tevékenységek ösztönzése” tárgyú pályázaton a **Zala-Cereália** Malom- és Takarmányipari Gyártó, Forgalmazó Korlátolt Felelősségű Társaság és a **HR-PHARMA** Kutató, Fejlesztő, Tanácsadó és Szolgáltató Korlátolt Felelősségű Társaság által alkotott konzorcium támogatásban részesült.

Pályázati azonosító: **GINOP\_PLUSZ-2.1.1-21-2022-00189**

A vissza nem térítendő európai uniós támogatás összege 600,94 millió forint.

A Zala-Cereália Malom- és Takarmányipari Gyártó, Forgalmazó Kft. Konzorcium vezető részére nyújtott támogatás összege: 484,98 millió Ft;

a HR-PHARMA Kutató, Fejlesztő, Tanácsadó és Szolgáltató Kft. Konzorciumi tagnak nyújtott támogatási összeg: 130,16 millió forint volt.

A megvalósulás fő helyszíne: 8790 Zalaszentgrót, Nyár út 1., hrsz: 1501/2

A Projekt megvalósításának kezdete: 2022. 05. 01.

A Projekt fizikai befejezésének tényleges napja: 2025. 05. 31.

**A projekt az Európai Unió támogatásával, a magyar állam társfinanszírozásával valósult meg.**

A konzorciumi tagok a projektet az NKFI Hivatal kormányzati kutatási, fejlesztési és innovációs szakpolitikai szempontú támogató véleményében foglalt műszaki-szakmai tartalom szerint valósították meg.

A projekt keretében technológiai fejlesztést eredményező új eszközök beszerzése is megvalósult, valamint kutatás-fejlesztési, mérési és analitikai szolgáltatások igénybevételére is sorkerült.

A fejlesztési elképzelés azon a gyakorlati tapasztalaton alapult, hogy a konzorcium vezető által termelésbe vont Hybrid Converter típusú végtermék hibrid pulykák az életciklusuk során több alkalommal, összességében a fajta standardot nem meghaladó elhullás esetén is a jövedelmezőséget kedvezőtlen irányba befolyásoló elhullási adatokat „produkálnak”.

A több évtizedes pulykatartási tapasztalatok alapján – a tartástechnológiai elvárásokat a madarak igényeinek megfelelően teljesítve – a fejlesztési elképzelés kialakítása során az alábbi lehetséges probléma kiváltó okokat, kritikus pontokat foglalmaztuk meg:

- a naposállatok alkalmazkodása a környezethez és a takarmány felvételhez a kelést követően
- a felvehető takarmány összetétele, konzisztenciája, minősége, homogenitása
- a mikrobiom kialakulásának folyamata, emésztést nehezítő körülmények
- kétfázisú nevelés esetén az áttelepítési stressz és az új akklimatizálódás
- az ivarérettség elérésének időszakában jelentkező problémák
- a tartás során felveendő takarmány mennyiség emészthetősége és felszívódása
- az alkalmazott takarmányok fehérje/energia arány-változásának hatása a homogenitásra és a porfrakció mennyiségére

Alaphipotézisünk szerint a sokszor nehezen magyarázható elhullás következtében előálló gazdasági kár kiváltó oka a pulyka genetikai potenciáljában és az ennek érvényesítéséhez vezető takarmányozási technológiában keresendő.

Ezért fejlesztési célként olyan takarmánysorokat terveztünk kialakítani, mely az alkalmazott technológia során a madarak vitalitásának növelését, az elhullás csökkenését és ezen keresztül a jövedelmezőség javulását eredményezi.

A végtermék hibrid pulyka állományok néhány évtized alatt a max. 5-8 kg-os bronzpulykától napjainkban a tojók esetében 14-15 hetes korra 10,50 kg-ig; bakok esetében 20 hetes korra 21,5 kg-ig „fejlődtek”.

Ez az előrehaladás azonban nem jelent valamennyi szervrendszer esetén 2-3-szoros növekedést: a tüdőfelület és a szív méretében-kapacitásában nem követhette ezt a fejlődést.

A genetikai sikerhez azonban takarmányozási árnyoldal is társul: a céltömeg eléréséhez az életciklus alatt napos kortól a tojóknak 21,55-24,58 kg; a bakoknak 53,12 kg takarmányt kell elfogyasztaniuk (Forrás: Hybrid Turkeys).

A takarmányozással kapcsolatban több probléma is felmerül:

- A napospulyka induló takarmányának magas nyersfehérje tartalma a hízalás végére extrém magas energia szükségletté konvertálódik- az emésztés-felszívódás és diszbiózis problémájával együtt.
- Az állati eredetű fehérjehordozók alkalmazását néhány kivételtől eltekintve (halliszt, tejipari és egyes véralapú melléktermékek- melyek használatának szigorú előírásai vannak) az Európai Bizottság 999/2001/EK-rendelete a szivacsos fertőző agyvelőgyulladás (BSE) járvány miatt betiltotta. Az állati eredetű fehérjehordozók (pl. halliszt) nyersfehérje tartalmuk, aminosav összetételük és emészthetőségük miatt optimálisabbak lehetnének a pulykák számára, de szinte mindenhol – esetünkben is – csak szója a fehérjeforrás.
- A szójafehérjék felszívódása – szerkezete, ellenállóképessége a fehérjebontó enzimekkel szemben és az izoflavon tartalma miatt nem olyan jó, mint más fehérjeforrásé.

- A szója egyik oldalon megfelelő mennyiségű fehérje bevitelt biztosít, ugyanakkor több, emésztési zavart okozó antinutritív anyagot tartalmaz (pl. proteázgátlók, fitát, lektin, szaponin).
- A szójabab hőkezelése során alkalmazott eljárások a proteázgátlók egy részét semlegesítik, azonban még így is az eredeti mennyiség egy hányada megmarad.
- A fitát meggátolja különböző elemek, így a kalcium, a vas, a jód, a réz, a cink felszívódását. A fitátok nem reagálnak a hőkezelésre és komoly felszívódási zavarokat okoznak.
- A szójának jelentős lektin tartalma is van. A szójalektin a bélbolyhokat károsítja.

Összességében elmondható, hogy az egyoldalúan növényi eredetű, kizárólagosan szója fehérjeforrás alkalmazása antinutritív komponenseinek következtében a mikrobiomra és a tápanyag felszívódásra gyakorolt hatásán keresztül közvetve befolyásolja a termelési paramétereket.

Mivel jelen tudásunk szerint a szója, mint egyedüli, nagy mennyiségben beszerezhető és alkalmazható fehérjeforrás kiváltására nincs megfelelő alternatívánk, ezért fejlesztésünk keretében megoldásokat kerestünk az alkalmazása kedvezőtlen hatásainak csökkentésére.

A Távol-Keleten a humán szójafogyasztásnak évszázados hagyományai vannak és fontos étrendi alapanyag – bár a feldolgozottsága nem merül ki a hőkezelésben, de a szója antinutritív hatásait jelentősen kiküszöbölik – igyekeztünk hasonló, vagy élettanilag hatásos eljárásokat találni a madarak takarmányozásához, mellyel a felszívódást növelhetjük, az antinutritív hatását pedig csökkenthetjük.

Elképzelésünk szerint fermentációs eljárással alkalmazva a szója takarmányba történő keverése a kedvezőtlen hatásokat részben-, vagy egészben megszünteti.

A takarmány-kezelési eljárások mellett kerestünk olyan adalékokat, melyek a mikrobiom fenntartásában és a diszbiózis csökkentésében, valamint a jobb tápanyag-felszívódásban jótékony hatásúak lehetnek.

Az ipari kutatási fázisban a fermentum összetételének kialakítását; adalékokkal kiegészítve és a takarmányba keverve azok hatásvizsgálatát végeztük el; kialakítottuk és *in vitro*, valamint *in vivo* teszteltük a takarmány receptúrákat.

A **Zala-Cereália Kft.** székhelyén a megvásárolt kísérleti fermentorban különböző táptalaj összetételek mellett, baktériumkultúrákkal fermentációs kísérlet sorozatokat állítottunk be és elemeztünk egy optimális fermentációs adalék kidolgozása érdekében.

A cél egy olyan fermentációs adalék kialakítása volt, mellyel kiegészítve a jelenlegi takarmányokat, a kívánt céljainkat elérhetjük.

Az összeállított fermentumok vizsgálata a takarmánykeverőben is zajlott: kísérleti sorokat állítottunk be, a létrejött takarmányokat vizsgálatra küldtük a homogenizálhatóság, a takarmánygyártás során adagolt gőz mennyisége és a granulálás hatása a hőre érzékeny fermentált fehérje láncokra; a fermentum és a porfrakció összetételének elemzésére.

Vizsgáltuk a gőzölés/granulálás hatását a porfrakció mennyiségi képződésére a kísérleti és kontroll takarmányok esetében is.





**1. ábra Kísérleti fermentor**

Az állattartási kísérletek a Kéthelyi telepen történtek.



**2. ábra A kísérletbe bevont állattartó telep**

A telepen etetési kísérlet sorozatokat állítottunk be kontroll és a kiegészített takarmányokat fogyasztó madarak számára.

A jó állattartási gyakorlatnak megfelelően vizsgáltuk az állatok szervezeti állapotát, rögzítettük a takarmányfogyasztási, elhullási és tömeggyarapodási adatokat.

Mintát szolgáltatunk a vizsgáló laboratóriumok részére a meghatározott életnapokon, illetve az ellátó állatorvos a telepi elhullásokból szükség szerint patológiai-mikrobiológiai vizsgálatokat kezdeményezett.

Az ipari kutatási fázis során a **szakmai szolgáltatók** által elvégzett vizsgálatok is segítették a fejlesztés kivitelezését.

Vizsgálták a

- a kontroll takarmányok összetételének és toxin tartalmát
- a kontroll takarmányok mikrobiológiai összetételét
- a kontroll takarmánnyal etetett madarak mikrobiomját
- a fermentum mikrobiológiai összetételét
- a fermentált fehérje diszbiózisra való hatása
- fermentált fehérje – és szója arány változásának hatását a felszívódásra patkányban
- fermentációs adalék és egyéb összetevők közötti interakciót
- felszívódási, fiziológiai, kardiális folyamatok változását állatkísérletes modellekben a kontroll és az új takarmányokkal
- fiziológiai és szövettani folyamatokat szervek szintjén is (szív, aorta, belek) az új takarmányokkal
- kardiális reakciókat a 28., 42., 56., 84., 112. életnapon és vágás előtt
- takarmány felszívódást és ezek interakcióit patkányokban; a szója felszívódását, majd a fermentált fehérje és a szója arány változásának hatását a felszívódásra. A fermentum hatását a többi tápanyag felszívódására.
- a szója bomlástermékeinek hatását a vérparaméterekre.
- a pulykák mikrobiom összetételének fontosabb elemeit; diszbiózis esetén a patogén baktériumok jelenlétét, a későbbiekben a fermentum ezekre történő hatását

A kapott vizsgálati eredmények alapján meghatároztuk azt az optimális fermentum, adalék és takarmány összetételt, melynek üzemi méretű adaptálását a kísérleti fejlesztés során hajtottuk végre.

A konzorciumi partner **HR-Pharma Kft** feladata a hatékony fermentum összetétel kutatása és összetételének ellenőrzése, a különböző anyagok, összetevők közötti interakciók hatásának kutatása volt a kívánt élettani hatások szempontjából.

Így a projekt első szakaszában vizsgálták a fermentum készítmények vérkémiai hatásait. A fermentálás során kialakuló pozitív hatások felerősítéséhez mérték az adalékanyagok (Q10, fumársav és a borostyánkősav) állati szervezetre vonatkozó hatásait. Ennek során kardiológiai és gasztrointesztinális vizsgálatokat állítottak be patkány modellen. Folyamatosan mérték a pulykák vágása utáni speciális pulykahús és pulykavér laborértékeket. Meghatározták a kontroll táppal, valamint hidrolizált fehérjét tartalmazó (fermentált) tápokkal etetett állatok húsának összetevőit, antioxidáns tartalmait.





Kiemelt hangsúly fektettek az etetési ciklusok különböző időpontjaiban a gyulladásos és kardiológiai paraméterek változásának nyomonkövetésére. Speciális vérkémiai vizsgálatok révén vérkémiai (triglicerid, szénhidrát, májenzim), metabolit (húgysav, tejsav), vitamin (D3 vitamin), enzimológiai és csont metabolizmus vizsgálatokkal segítették a főpályázó fejlesztési feladatait. A vizsgálatok kiegészültek esszenciális zsírsavak meghatározásával is.

Az eredmények birtokában kerülhet meghatározásra az optimális fermentálási eljárás a konzorciumvezető által.

Az ipari kutatási fázis eredménye, hogy elkészült az új takarmány termékcsalád receptúrája és meghatározásra került a szükséges összetevők köre és mennyisége.

#### A kísérleti fejlesztés fázisában:

A **Zala-Cereália Kft.** esetében megtörtént a kifejlesztett új takarmányok végleges összeállítása és a Hybrid Turkeys ajánlása szerinti alkalmazása a kísérleti állományoknál.

Folytatódtak az etetési kísérletek, melyeknek az állományok termelési paramétereire gyakorolt hatásait rögzítettük.

Folyamatosan küldtük a mintákat vizsgálatra, a kapott eredményeket elemeztük és szükség szerint változtattunk.

#### **A szakmai szolgáltató laborok a kísérleti fejlesztés során**

- ellenőrizték az új takarmányok összetételét és mikrobiológiai állapotát; avasodási- és eltarthatósági paramétereit; toxin tartalmát
- vizsgálták az új takarmánnyal etetett madarak hús minőségét, valamint az állatok mikrobiomját
- kardiális és felszívódási méréseket végeztek különböző etetési időpontokból származó pulyka mintákból.

A gyártástechnológia kifejlesztésének részeként a beszerzésre került granuláló gép adaptálása megtörtént a technológiai sorba. Lezajlott a gép beszerelése, valamint az új receptek alkalmazhatóságának vizsgálata (keveréstechnológiai finomhangolások) és az új berendezéssel kevert takarmányok vizsgálata.

Ezek eredményei alapján véglegesíthetővé vált a gyártástechnológia és a takarmány receptúra.



**3. ábra Van Aarsen granuláló berendezés**

A **HR-PHARMA Kft.** feladata volt a kísérleti fejlesztés során validációs mérésekkel alátámasztani az új takarmány termékcsalád hatásosságát.

Folyamatosan mérték a pulykák vágása utáni speciális pulykahús és pulykavér laborértékeket. Meghatározták az új tápokkal etetett állatok hújának összetevőit, antioxidáns tartalmait. A vizsgálatok kiegészültek esszenciális zsírsavak meghatározásával is.

A fermentum és az adalékanyagok összefüggéseinek és tápanyagok változtatása miatti hatások kutatása során speciális immun-, szív- és érrendszerének továbbá vázizomrendszer vizsgálatokat végeztek állatmodellekben.

A végső tápoknál is ellenőrizték az etetési ciklusok különböző időpontjaiban a gyulladásos és kardiológiai paraméterek változását. Speciális vérkémiai vizsgálatok révén vérkémiai (triglicerid, szénhidrát, májenzim), metabolit (húgysav, tejsav), vitamin (D3 vitamin), stressz faktorok (kortizol), enzimológiai és csont metabolizmus vizsgálatokkal segítették a főpályázó fejlesztési feladatait.

## Eredmények összefoglalása

Fejlesztési elképzelésünk azon alapult, hogy megfelelően alkalmazott tartástechnológia esetén a nem patogén ágensek alapján okozott – elhullás egyik kiváltó oka a főként szójára épülő fehérjebevitelnek, illetve a takarmányozás következtében fellépő diszbiózisnak köszönhető.

Ennek fő kártétele a bakoknál és abban az időszakban jelentkezik, amikor a takarmányfelvétel nagyságrendileg megnövekszik.

Mivel a szóját nem tudjuk kiváltani, megoldásokat kerestünk az emészthetőség javítására, egyrészt a takarmány összetétel oldaláról, másrészt a homogenitás növelésével és a porfrakció csökkentésével.

A szója emészthetőségének növelésére *Lactobacillus* kultúrával erjesztett fermentumot alakítottunk ki, további adalékként borostyánkősav, fumársav és koenzim Q10 kiegészítést használtunk.

Az új termékcsalád és új etetési rend javítja az állatok kardiológiai paramétereit. Növeli az antioxidáns paramétereket s javítja az állatok stressztűrő képességét. A fejlesztés eredményeképpen javult a táp emészthetősége és a tápanyagok felszívódási paramétereinek értékei.

Az új granuláló berendezés beszerelésével a keveréktakarmányok homogenitása növekedett, a porfrakció mennyisége a bázishoz képest 8%-kal csökkent.

A kedvező élettani hatásoknak köszönhetően a bakok 10-16. heti elhullási paramétere 0,6%-kal, a fajlagos takarmány felhasználás vegyesivarban 0,08 kg/kg-mal csökkent.

A fejlesztés során kialakított új takarmány család az adalékokkal kiegészített :

- prestarter
- indító
- nevelő I.
- nevelő II.
- befejező I.
- befejező II.



4. ábra A kifejlesztett új takarmány sor