

## **Egy ipari termelésirányítási alapelv felhasználása a tejipari ágazatban**

Készítette: Thomas Andersen, SEGES és GplusE Consortium

A fokozatosan javított működtetés (Evolutionary Operation, EVOP) módszer a termelési folyamatok optimalizálására irányuló olyan technika, amellyel mérik a rendszer javítását célzó, folyamatosan bevezetett kisebb változtatásokra adott válaszokat. Az EVOP segítségével a vezető az adott termelési helyen keresi a termelés optimalizálását. Az EVOP alapelve az, hogy a termelésre adott meghatározott megoldás egyes helyeken pozitív, míg másik helyeken negatív eredményeket hozhat. Az EVOP segítségével a termelési hely vezetője a tevékenység zavartalan folytatása közben tud rendszerszintű kísérleteket végrehajtani a termelés optimalizálására.

A tejtermelő szarvasmarha állományok nem mind egyformák és az EVOP segítségével a vezető ki tudja aknázni a vizsgált termelési hely adottságait. Ez azt jelenti, hogy a szarvasmarha-állomány és a termelőhely szerint eltérés lehet az adott válaszban.

Egy tejipari gazdaság esetében az EVOP jelenthet kisebb, rendszerszintű változtatásokat a táplálékban, a fejési stratégiában, az egészségvédelemben, a szaporításban vagy a termelésirányítás más elemeiben. A változást „beavatkozásnak” nevezzük és általánosságban elmondható, hogy egy EVOP több kisebb beavatkozást tesz lehetővé egy adott területen.

Az EVOP rendszerint négy szakaszra oszlik:

1. A javítandó termelési feltételek beazonosítása és azok jelenlegi értékének meghatározása.
2. Beavatkozások meghatározása és végrehajtása. Alternatív megoldásként nyomon lehet követni a tejipari vállalatok gazdálkodása során a rendes termelési folyamat változó értékeiben fellépő kisebb eltéréseket, és ezeket fel lehet használni új ismeretek megszerzéséhez.
3. A beavatkozásra adott válasz értékelése. A paraméterekre adott válaszok nyomon követése, a kapott válaszok hibáinak értékelése.
4. Döntéshozatal az új termelési feltétel alkalmazásáról.

Nem ismeretlen fogalom, hogy tesztek alkalmazunk annak eldöntésére, hogy egy adott változtatás a termelésben kifizetődő-e vagy sem. Nemzedékek óta az állattenyésztők újításokat javasolnak és próbálnak ki. Amennyiben a kapott válasz megegyezett az elvárással, az állattenyésztők továbbra is alkalmazták az adott eljárást. Ellenkező esetben a tenyésztő nem alkalmazta tovább. Az EVOP segítségével a folyamatot apró lépésenként ellenőrizzük és gyakran ki is egészítjük.

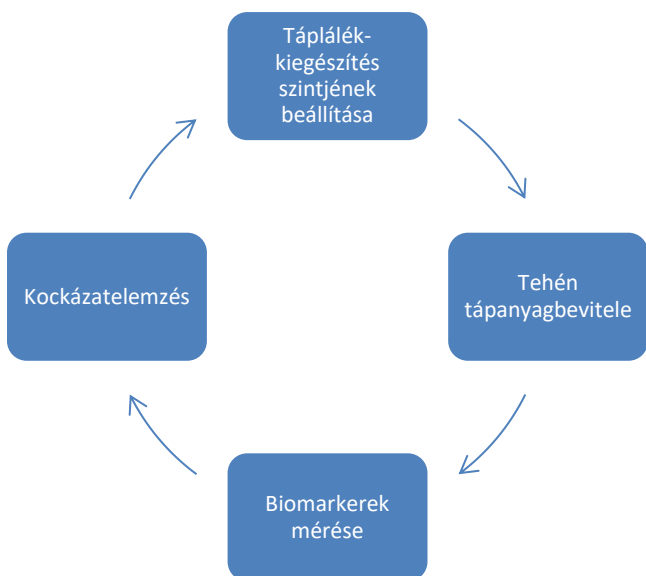
A tejipari termelésben az EVOP-hoz kötődő egyik legnagyobb probléma abban van, hogy el tudjuk különíteni a tudatosan bevezetett és a véletlenszerűen végbement változtatásokra adott válaszokat. Erre példa két különböző időszak hozamainak az összevetése. Az állomány összetétele a megellett tehenekből, a szárazon álló tehenekből, a megváltozott laktációs státuszú és sok más változáson átmenő tehenekből áll. Ugyanakkor egy apró választ vizsgálunk egy olyan tényezőnél, amelynél napi szinten nagy változások lehetnek. Ez megnehezítheti a termelésben bevezetett változás és az adott válasz közötti összefüggés meghatározását.

### **Biomarkerek meghatározása a teheneknél**

A GplusE projekt kapcsán európai, kínai és egyesült államokbeli tudósok olyan biomarkereket keresnek, amelyek alkalmasak a tehenek élettani állapotának mérésére. A biomarkerek a vérben és a tejben jelenlévő olyan molekulák, melyek alkalmasak arra, hogy azokat az állat élettani állapotára utaló mutatóként használjuk. A GplusE kapcsán a kutatók olyan biomarkereket keresnek, amelyek jó korrelációt mutatnak a termeléssel, a szaporítással, az egészségi állapottal, az anyagcsere állapotával és a metán kibocsátással. A megfelelő korreláció eléréséhez a biomarkereket klaszterekbe rendezzük, melyek megmutatják a tehén állapotát.

Az EVOP-ban a kapott válaszoknál a GplusE biomarkerek használatával az állattenyésztők nem csak a tejhozam szempontjából, hanem a tehén élettani állapotát is figyelembe véve tudják optimalizálni a termelést. Az elképzelés az, hogy egy biomarker-klaszter egyértelmű választ adhat a termelésirányításban végbement változtatásra. Egy klaszter segítségével a tápanyagdózisban történt változásra adott anyagcsereválaszt fel lehet használni a tápanyag megváltoztatásának értékelésére. A speciális cél az egyedi tápanyagdózis optimalizálása az anyagcsereválasz alapján. Amennyiben a tápanyagdózis változtatásai pozitív választ adnak a tejtermelésben és semmilyen hatással nincsenek az anyagcsere állapotára vagy arra is pozitív hatással vannak, az állattenyésztő folytathatja a beállítást. Amennyiben negatív hatással van az anyagcsere állapotára az állattenyésztőnek vissza kell térnie a korábbi adagra.

Gyakorlatilag a modell felhasználható a korai laktációs időszakban az adott tehén optimális táplálék-kiegészítési szintjének meghatározásához. Mindenekelőtt be kell állítani a táplálék-kiegészítés szintjét. Ezt követően a beállításra adott válaszokat mérjük a biomarkerek segítségével és értékeljük az élettani egyensúly felborulásának kockázatát. Végezetül a kockázatelemzés alapján beállítjuk a táplálék-kiegészítés szintjét.



Ennek az EVOP és biomarkerek kombinációjából álló modellnek a használatánál fontos, hogy a biomarkerek egyértelműen mutassák az egyensúlyi állapot felborulásának kockázatát. A példa az anyagcsere állapotára utaló biomarkereket tartalmaz, mindazonáltal az alapvetően hasznosítani lehet a trágyában vagy a kilélegzett metánban kiválasztott tápanyagok mérésére is, így a tejtermelés környezetre gyakorolt hatásának csökkentéséhez.