

## Smart farming ötletek a sertésiparban

A világ népességének növekedésével a húsfogyasztás 2050-re 73% -kal növekedhet. Ezért a sertéstenyésztőknek valószínűleg az állategységenkénti termelés maximalizálására és az állatsűrűség növelésére kell törekedni. A smart farming onnan indult, hogy a gazdák gyakrabbi és részletesebb tájékoztatást igényeltek az állatok egészségről, a jóllétről és a termelékenységről. Mi az, ami már elérhető és mire lehet még számítani?

A smart farming olyan fejlett technológiák alkalmazását jelenti az állattenyésztésben, amik figyelemmel kísérik, modellezik és menedzselik a termelést. Célja, hogy az állattenyésztés termelékenységének fokozódása ellenére is növelje a termelők képességét az állatok egyedi megfigyelésére. A smart farming technikák alkalmazásával a gazdálkodók jobban figyelemmel kísérhetik az állatok egyedi szükségleteit, és ennek megfelelően módosíthatják a menedzsmentet, ezáltal megoldva az egészségügyi, jólléti és menedzsment kérdéseket, valamint javítva az állomány egészségét. A sertésiparban alkalmazható smart farming technológiák széles skálája áll rendelkezésre, különösen olyan érzékelő és megfigyelő rendszerek, mint a gyorsulásmérők, nyomás- és erőmérő padozatok **force plates**, mikrofonok, kamerák és a rádiófrekvenciás azonosítás (RFID).

### Érzékelési és megfigyelési technológiák

A gyorsulásmérők olyan elektronikus érzékelők, amelyek lehetővé teszik a folyamatos rögzítést és a mozgás paramétereinek mérésével elemzik az aktivitási adatok változását. Viszonylag olcsók és különböző testfelületekhez rögzíthetők, mint a lábak, a nyak vagy a fülek. A tartási körülmények és a sertések felfedező magatartása miatt bizonyos kihívásokkal kell számolni az állatokra történő felhelyezéskor. A gyorsulásmérőkkel észlelhető a korai sántaság a kocák testtartásának és mozgásának megváltozásából.

A nyomásérzékeny padozat elemzi a kocák járását, hogy megbízható sántaság-mutatókat adjon, mint az alacsonyabb járási sebesség, a rövidebb lépéshossz vagy a hosszabb tartási idő.

Az erőmérő padok a lábakra jutó súly eloszlását mérik, és fel lehet használni a sántaság felderítésére a lábak közötti súlyponti különbségek azonosításával, mivel a sánta állatok nem szívesen helyeznek súlyt az érintett végtagra. Az ilyen típusú mérések objektívek és megismételhetők.

### Mikrofonok

A mikrofonok objektív, nem invazív mérésekhez használhatók a stressz felismerésére és a betegségek felügyeletére különböző telepi környezetekben. Mikrofonokat alkalmaznak a stresszhangok (pl. visítás) detektálására és a pig-wasting sorvasztó? betegségek azonosítására az audio megfigyelő rendszerekben. A tüdőgyulladások okozta köhögési hangok akusztikai jellemzőinek leírására is használtak mikrofonokat, hogy valós idejű köhögés-osztályozási algoritmust dolgozzanak ki, amely a légzőszervi betegségek hangjellemzőinek elemzésével objektíven méri a normális légzési mintától való eltéréseket.

A kamerák a képelemzési eljárás integrált részeként használhatók interaktív szoftvercsomagokban annak érdekében, hogy eldöntsék a sertés istálló fűtésének vagy hűtésének szükségességét.

## Digitális videóalapú elemző rendszerek

A digitális videóalapú elemző rendszerek olcsók, megbízhatók és pontosak a sertések teljesítmény-, egészségügyi és jólléti mutatóinak monitorozásában. Például a kamerák használhatók a testtömeg pontos becslésére olyan méretek mérésével, mint a mellkas körmérete, a hosszúság és a magasság, valamint a pihenési viselkedés értékelésével, például a sertések térbeli elhelyezkedésének megfigyelésével, a hőmérsékleti igény is mérhető. **A kamerák azzal is hozzájárulnak a környezeti hőmérséklet értékeléséhez, hogy a sertések felülnézeti hőkamerás fotóiból automatikusan kivesszük a fül alaphőmérsékletét, és lehetővé teszik a tympanicus-régió azonosítását a legjobb hőmérséklet-monitorozási területként infravörös hőmérésnél, valamint a fül és a karaj régióját hőmérséklet-érzékelők használatakor.** Cameras have also contributed to assessment of thermal comfort by extracting ear base temperature automatically from top view thermal images in pigs, and they allowed the tympanic region to be identified as the best area for temperature monitoring when using an infrared thermometer and the ear and loin region when using temperature sensors.

Ezenkívül a kamerák használhatók képelemzési eljárások integrált részként interaktív szoftvercsomagokban annak eldöntésére, hogy szükség van-e egy istálló fűtésére vagy hűtésére. A sánta és a hangos disznókat meg lehet különböztetni a videofelvétel és a nyaki régió magasságának követésével járás közben, valamint a lépés és lépés hosszának arányában bekövetkező változásokkal is. Ezzel a módszerrel a sertések akár 74% -át is pontosan azonosítani lehet, amelyeknél később sántaság alakul ki.

## Háromdimenziós gépi érzékelő rendszerek

Háromdimenziós gépi érzékelő rendszerek használhatók a farkok tartásának automatikus felismerésére és a farokrágás korai felismerésére a telepen. A digitális képek segíthetnek a harapó és megharapott sertések pontos azonosításában a fülrágás során. A kamerák másik telepi alkalmazása az agresszív viselkedés detektálására az állatok közötti sebesség és távolság mérése, valamint a **knocking and chasing** viselkedés osztályozása.

Az RFID-rendszereket már rendszeresen használják a sertéstelepeken a sertések egyedi azonosítására és nyomon követésére. Az RFID-rendszerek további alkalmazásai lehetősége az egyes sertések táplálkozási szokásainak és ivási viselkedésének rögzítése csoportos tartási rendszerben, és a közeljövőben már segíthetik a sertések hosszú távú folyamatos egészségügyi állapotának és viselkedésének monitorozását is.

## Feltörekvő technológiák a sertésiparban

A sertésiparban használható új technológiák közé tartozik az **augmented reality=bővített valóság**, a mesterséges intelligencia, a háromdimenziós (3D) nyomtatás és a tárgyak internete (IoT). A sertésiparban a feltörekvő technológiákra vonatkozó alkalmazásokat az 1. táblázat foglalja össze.

Technológia	Példa az alkalmazására
Kibővített valóság	<b>A munkafolyamat összeállítása a gyártási folyamat során</b> <b>Assembly line work during the production process</b>
	Élelmiszer biztonság meghatározása
	Képzési eszköz a termelőknek és feldolgozóknak

Mesterséges intelligencia	A malacok hangjainak elemzése a diszstressz érzékelésére  A kocák mozgásra készítése a malacnyomás csökkentése érdekében
	A fark tartásának észlelése és a gazdák figyelmeztetése, ha fokozott a farkrágás lehetősége
3D nyomtatás	Műanyag gépalkatrészek nyomtatása
	Mesterséges szervek nyomtatása műtétekhez és beültetésekhez
A dolgok internete	Érzékelők használata az egészség, a takarmány- és vízfelvétel, a mozgás, a súly, a levegő minőség és a köhögés detektálására
	Sertés-specifikus adatok teljes sorának lehetősége valós idejű jelentések készítéséhez, dokumentáláshoz és elemzéshez
	Az információk biztonságos tárolása és továbbítása a felhasználók okostelefonjaira
	Átfogó technológiai megoldást kínál a termelők számára
	Lehetővé teszi a gyártók számára, a takarmány- és vízfogyasztás valós idejű nyomon követését, a hőmérséklet és a szellőzés okostelefonokon, táblagépeken vagy számítógépeken való ellenőrzését
	A felhasználók vezérlőinek, számítógépeinek és érzékelőinek összekapcsolása a kommunikációhoz
	Lehetővé teszi a telep vezetőinek, hogy 3D-s képeket készítsenek a farmról, értékeljék a klímaviszonyokat és a takarmánybeállításokat, és módosítsák ezeket a szoftverplatformon belül

A „kibővített valóság” technológiára a következő tulajdonságok jellemzők:

- Kombinálják a fizikai és a virtuális tárgyakat a valós környezetben.
- Valós időben avatkoznak be.
- Összehangolják a fizikai és a virtuális tárgyakat.

A kibővített valóság lehetővé teszi a számítógép által generált különböző virtuális elemek átfedését a való világban, információkat nyújtva azokról a fizikai elemekről, amelyeket az emberi észlelés nem tud felismerni.

## **Humán intelligencia szimuláció a gépekben**

A mesterséges intelligenciát emberi intelligencia-szimulációként írják le olyan gépekben, amelyek az emberi elméhez kapcsolódó tulajdonságokat mutatnak, mint például a tanulás és a problémamegoldás. Célja az intelligencia tulajdonságait megjelenítő rendszerek megértése és megtervezése, például a tanulás képessége, az adatokból az összefüggések levezetése, az ésszerűsítés és a konkrét célok elérése érdekében tett intézkedések. A mesterséges intelligencia algoritmusai kombinált nagy adatok hasznos információkká alakíthatók a sertésstelepek döntéshozatalának javítása érdekében.

## **3D nyomtatás**

Egy másik feltörekvő technológia a 3D nyomtatás. Ez egy fizikai tárgy digitális 3D modellből történő előállításának folyamata, amely vékony anyagrétegek egymás utáni lehelyezésével történik. Képes másolatokat létrehozni, különösen kis alkatrészekről, hogy időt és erőforrásokat spóroljon meg, és csökkentse a költségeket azáltal, hogy lehetővé teszi a helyettesítők gyártását mind speciális berendezések, mind hagyományos tömeggyártott termékek esetén.

## **A tárgyak internete**

Végül az IoT egy új paradigma abban a tekintetben, hogy a nagysebességű interneten keresztül a csatlakoztatott eszközök képesek érzékelni, összegyűjteni és megosztani az adatokat, hogy azok feldolgozhatók és felhasználhatók legyenek a közös célok elérése érdekében.

Összefoglalva, a smart farming növeli a gazdálkodó képességét arra, hogy az állattenyésztés intenzitásának növekedésével is folyamatosan kapcsolatot tartson az egyes állatokkal. A smart farming alkalmazásával rövid idő alatt nagy mennyiségű adat gyűjthető össze, ami javíthatja a sertések egészségének és jóllétének menedzsmentjét és ellenőrzését.

Forrás: <https://www.pigprogress.net/World-of-Pigs1/Articles/2021/6/Smart-farming-ideas-for-the-swine-industry-757861E/>