



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

1. dia

Agrár digitális alapismeretek I. Bevezetés

2. dia

Tartalomjegyzék

3. dia

Miben más a mezőgazdaság, mint más nemzetgazdasági ágazat?

A mezőgazdasági termék előállításnak és értékesítésnek más nemzetgazdasági ágazattól eltérő sajátossága a befektetett tőkéhez képest alacsony jövedelmezőség és a jövedelmek hullámzása. Az ipari termelés során a jövedelmek az egymást követő években nem változnak nagy mértékben, a mezőgazdaságban viszont évről évre változhat a megtermelt termék mennyisége, legyen az gabona, gyümölcs, tej vagy méz. A piacok megnyíltak, ennek következtében a világ termelése befolyásolja a hazai árakat és rajtuk keresztül az elérhető jövedelmet. A termékelőállítás „eszközei” biológiai szervezetek, a termelési folyamat, a várható termékmennyiség kevésbé precízen tervezhető. Hiába tervezzük meg a gabona hozamát, és hozzá a technológiát, juttatjuk ki a célhoz szükséges műtrágya mennyiséget, az időjárási tényezők befolyással lesznek a tervünkre, és egy aszályos évben elmarad a várt termés mennyiség. Az alkalmazott technológiát az adott természeti tényezők (pl. talajtípus, csapadékmennyisége), biológiai tényezők (fajta), és éghajlati tényezők (napsugárzás, domborzat) függvényében kell megválasztani (pl. intenzív gyümölcsstermesztésre alkalmas technológiát hiába alkalmazunk egy gyenge talajadottságokkal rendelkező, fagyzugos területen, a termelés eleve sikertelenségre ítélt). A mezőgazdasági termelés során valamennyi ágazatról elmondható, hogy a ráfordítások folyamatosak (pl. állatokat folyamatosan kell takarmányozni), míg a hozamok (pl. tej, hús) csak szakaszosan jelentkeznek. A termelés természeti környezetben folyik, ami kitettséget jelent. A szabad ég alatt folyó termelésre jelentős



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

hatást gyakorol az adott év időjárása, amely alapvetően meghatározza a termés mennyiségét és minőségét. Megváltoztatni Az egyes környezeti hatásokat megváltoztatni nem tudjuk, de befolyásolni igen (pl. jégvédelemi rendszer alkalmazása szőlő- és gyümölcsültetvények esetében).

4. dia

Várható piaci tendenciák

A világ népességének folyamatos növekedése egyrészt növeli a keresletet az élelmiszerek iránt, de a fizetőképes kereslet nagysága elmarad a népesség nagyságától. Az agrárpiacon a verseny erősödése folyamatos. Számos nagy területtel rendelkező ország fokozta a termelését (pl. Ukrajna, Románia, Oroszország, Kína), ami a magyar termelők számára kedvezőtlen folyamat. Az Európai Unió és az Amerikai Egyesült Államok között a jövőben létrejövő szabadkereskedelmi egyezmény hatása, hogy az EU-n belüli mezőgazdasági termelők nehéz helyzetbe kerülnek, hiszen a világpiaci árakon kell versenybe szállniuk, egyre csökkenő támogatási volumen mellett. Az Európai Unió a termelés közvetlen támogatását egyre inkább csökkenti, a közös agrárpolitika újabb reformjával egyértelműen a támogatások további csökkentése várható. A rendszerváltás óta a magyar termelők igen nagy része támogatások nélkül nem tudna profitot termelni. A támogatási rendszer megváltozása a termelési szerkezet és folyamat átgondolását és gyökeres változtatások szükségességét vonja maga után, mivel a vállalkozások jelentős része csökkenő támogatások mellett veszteségesse válhat. Az exportra termelés során komoly probléma, hogy hazánk földrajzi elhelyezkedéséből adódóan nem rendelkezik tengeri kikötővel, így a szállítási költség igen jelentős, bármely ország felé. Nagy változatosságot mutat a termelési színvonal valamennyi mezőgazdasági ágazatban, ami gazdasági és piaci szempontból egyaránt kedvezőtlen, nehezíti a piacon való megjelenést. A piac egységes minőséget és volument igényel, amely megfelelő termelési színvonal mellett valósítható meg. Hazánk földrajzi helyzetéből adódó szállítási versenyhátrányt a minőségi termékek előállításával tudjuk kompenzálni, de ebben az esetben is szükséges a termelők összefogása, hogy kedvező alkupozíciót



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

tudjanak elérni a gazdák az ár tekintetében. A piacok egységes minőség iránti igénye közismert, valamint a piac rendszeres beszállító partnereket keres, akik folyamatosan jó minőségben és rendszerességgel tudnak szállítani, megfelelő volumenben. Ki kell emelnünk, hogy a termelők összefogása nélkül ez nem valósítható meg.

5. dia

Fenntarthatóság és piaci verseny

A fenntartható gazdálkodás fogalma a mezőgazdaság valamennyi területén megjelenik. Minden gazda érdeke, hogy termelése során a környezet állapotát megőrizze, javítsa. Sokszor felmerül a kérdés, hogy a piaci verseny, a profit vagy a környezetvédelem a fontosabb. A kérdésre azonban a piac és a szabályozási rendszerek megadják a választ. A fenntartható gazdálkodás egyértelműen egyre nagyobb szerepet kap a támogatási és ellenőrzési rendszerekben, valamint egyre erősödő igény a piac oldaláról is. A terület alapú támogatás kifizetése már nem történik meg az éghajlat és környezet szempontjából előnyös mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása nélkül. A zöldségek és gyümölcsök nyomon követhetőségét már magyar élelmiszerlánc is bevezette irányelveként, amelyet a beszállítóknak be kell tartaniuk. Ez azt jelenti, hogy a felvásárolt zöldség és gyümölcs termesztéstechnológiájáról, felhasznált inputokról, magáról a termelőről és a termőhelyről pontos információt kell szolgáltatni a beszállítónak. A jövőben egy QR kód és telefonos applikáció segítségével bármely vevő hozzájuthat ezekhez az információkhoz. Az ipari célra termesztett gabona esetében több feldolgozó már most kéri a termelés során felhasznált input- és hozamadatokat a termelőktől, amely alapján kiszámítják a termelés során kibocsátott szén-dioxid mennyiségét. A piaci verseny erősödésekor tehát a piacon maradás egyik feltétele az igazoltan fenntartható módon előállított termék. Ehhez azonban folyamatosan kell gyűjteni az adatokat. A digitalizáció tehát elkerülhetetlen.

6. dia

Fenntarthatóság megjelenése a támogatásokban



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A 2020 utáni időszakra vonatkozó Közös Agrárpolitikai tervezet szerint a közvetlen támogatások közül a termelők továbbra is igényelhetnének terület alapú támogatást, az igénybevétel előfeltételeként ugyanakkor a fokozott környezeti és éghajlatvédelmi követelmények teljesítését várnák el. Egyértelmű, hogy az új ciklusban fokozott figyelmet kap majd a környezetvédelmi és éghajlatpolitikai célok teljesülése. A támogatások két fő csoportra oszlanak majd. Az alaptámogatáshoz tartozik a terület alapú támogatás, ahol a környezetvédelem kötelező jelleggel teljesítendő kritérium. A kiegészítő támogatásokban a kötelező környezet- és éghajlatvédelmi követelményeken túl teljesítő gazdák részesülnek. A feltételeket a tagállamok saját hatáskörben szabnák meg. A vidékfejlesztési támogatások egy része is a környezet- és éghajlatvédelmi vállalkozásokhoz kapcsolódó kifizetések (jelenleg: Agrár Környezetgazdálkodási Célprogram, ÖKO kifizetések), valamint a hátrányos természeti adottságú területekre vagy egyéb régióspecifikus korlátokra vonatkozó kifizetések (jelenleg NATURA 2000 és a volt THÉT kifizetések) tartoznának.

7. dia

A mai mezőgazdaság kihívásai a 21. században

A mezőgazdasági termelőnek számos új kihívással kell szembenéznie annak érdekében, hogy a termelés során költséghatékony gazdálkodás mellett profitot állítson elő oly módon, hogy a piaci versenyben a versenyképességét megőrizze, javítsa. Egyszerre kell értenie a mezőgazdasági termeléshez, környezetvédelemhez, vállalatirányításhoz, szakigazgatáshoz, gépüzemeltetéshez, munkaszervezéshez, piaci helyzetértékeléshez, mindeközben komoly gazdasági döntéseket kell meghoznia. Itt a „lét a tét”. A mezőgazdasági termelés alapvető feladata, hogy a világ lakosságát élelmiszerrel, ipari alapanyagokkal lássa el, valamint, nem is olyan régen a feladatok közé került, az energetikai célokra való alapanyag előállítása is. A termelési feltételekhez való alkalmazkodás elengedhetetlen, hiszen a mezőgazdasági termelés során számos tényezőre nincs hatásunk, alapvetően megváltoztatni sem tudjuk őket (talajadottságok, éghajlati adottságok). A rendelkezésre álló



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adottságokhoz (természeti és gazdasági) a termelőnek ki kell alakítania a megfelelő termelési szerkezetet, helyesen kell megválasztania a termelési intenzitást, törekedve a hatékony munkaszervezésre. A termelésben az előbbiekben már említett fenntartható gazdálkodás is kritériumként jelenik meg a megfelelő hozam, hozambiztonság és minőség mellett. A piaci tendenciákra való gyors reagálás csak megfelelő információellátottsággal érhető el. Egyre nagyobb teher a szakigazgatási feladatok ellátása és a törvényi kötelezettségeknek való megfelelés. Az Ipar4.0 A sokrétű feladatot azonban a hagyományos gazdálkodási szemlélettel nem lehet megoldani. A mezőgazdaságban a termelők paradigmaváltására van szükség, a termelés teljes szerkezetének, működtetésének az újragondolása elengedhetetlen. A sokrétű adat és információ gyűjtése digitalizáció nélkül megvalósíthatatlan.

8. dia

Adat és információ

A mezőgazdaság kezdete óta a termelők próbálják a termelés szempontjából fontos adatokat, információkat valamilyen módon gyűjteni. A gazdák tisztában voltak a területeik főbb adottságaival. Tudták, hogy melyek a fagyzugos részek, hol számíthattak belvízre, hol volt jó méhlegelő, melyik a legjobb legelő. Ezeket az információkat tapasztalati úton szerezték, és átadták egymásnak. A termelés fejlődésével egyre nagyobb mennyiségű adatot gyűjtöttek, amelyeket papír alapon tartottak nyilván. Ezekből az adatokból különböző elemzések révén szereztek információkat, amelyek elősegítették a termelés átláthatóságát, ok-okozati összefüggés feltárását és rajta keresztül a termelési színvonal emelését. Tisztában voltak azzal, hogy melyik tehén adja a legnagyobb mennyiségű tejet, használtak egyedi azonosítást az állattenyésztésben (klotária, tetoválás, fülcsipkés), és papír alapon tartották nyilván az egyedről a legfontosabb információkat. A növénytermesztésben, kertészetben ismerték a táblán belüli változatosságát a talajnak, de nem tudták egzakt módon meghatározni azok helyén, csak megközelítőleg (pl. a tábla alsó része víznyomásos, a fasor előtt). A technológiai, gépüzemeltetési és a közgazdasági elemzések elkészítésének és a gazdálkodással kapcsolatos



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adatszolgáltatási kötelezettségek adminisztrációs feladatai ellátásnak jelentős humánerőforrás-igénye volt. Az adatok gyűjtése tehát megtörtént, de papír alapon. Több évi adatsor átlátása és belőlük információ kinyerése nehézkes volt, és nagy gyakorlatot igényelt. A termelők tapasztalatcseréje alapvetően a személyes kapcsolatokon alapult, ebből következőleg korlátozott volt az információ áramlása.

9. dia

Digitális adatgyűjtés, adatintegrálás és információ

Amint az előzőekben már láttuk, a gazdálkodók számára az adatgyűjtésre mindig volt igény, és a lehetőségeikhez mérten – amit alapvetően a technikai háttér befolyásolt – folyamatosan gyűjtötték az adatokat. A hagyományos adatgyűjtési módszerek azonban jelentős papírmunkát jelentettek. Az évek során keletkezett adatokat nehéz volt – sokszor idő hiányában egyszerűen kivitelezhetetlen – egységes rendszerbe rendezni és kiértékelni. A precíziós gazdálkodás alapját a GPS helymeghatározás technológiájának megalkotása tette lehetővé, amely segítségével az adatokat földrajzi helyhez kötjük. Más megfogalmazás szerint a precíziós gazdálkodás során a gazdálkodás minden szakaszában - adatgyűjtés, adatfeldolgozás, döntéshozatal, beavatkozás – kiemeleten szerepet kapnak az infokommunikációs technológiák, a pontos mérések, a szabályozás és a számítógépes vezérlés során. Figyelembe veszi az adott termelési egységen belüli eltérő körülményeket, és azok alapján változtatja a kezelések jellemzőit. Az adatgyűjtés és annak színvonala határozza meg a termelés elemzését, modellezését. Csak a megfelelő minőségű adatokból lehet jó elemzéseket készíteni. A rendszerben rejlő hiányosságok feltárása – nem hatékony anyag- és energiafelhasználás, szükségtelen környezetterhelés – alapvető feladata a fenntartható gazdálkodásnak. A digitális adatgyűjtés során egyre nagyobb arányban gép géppel kommunikál, amely azt jelenti, hogy emberi beavatkozás nélkül történik az adatgyűjtés, sokszor csak a háttérben. A felhasználó számára fontos adatok jelennek meg csupán a monitoron, de bármikor hosszabb időtávlatból is letölthetünk egy számunkra fontosnak ítélt adatsort, amelyből az összefüggések révén információt állíthatunk elő. Le kell szögeznünk, hogy az adat nem egyenlő az információval, de az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

információk „jó minőségű” adatokból képezhetők. A Big Data jelentése, hogy nagy mennyiségű és egymással nem összehasonlítható adatokkal dolgozunk, amely a mezőgazdasági termelésre különösen igaz. A Big Data nagyon nagy mennyiségű, nagyon nagy sebességgel változó, és nagyon változatos adatok feldolgozásáról szól. A „Big Data” nem egy konkrét technológia, hanem régi bevált, és új technológiák szintézise. Ezek a technológiák együttesen képesek biztosítani hatalmas mennyiségű, változatos adatnak elfogadható idő alatti feldolgozását és kezelését. A digitálisan gyűjtött adatok viszonylag könnyen megoszthatók, ez segíti a gazdálkodók munkáját.

10. dia

Az adat mint érték

A tapasztalatok szerint a magyar termelők többsége nem épít adatbázist a termelésével kapcsolatos adatokból. Az adatokat ugyan gyűjtik, de ritkán rendezik őket adatbázissá, így az adatok elemzése is elmarad a legtöbb esetben. Az adatokkal való ilyen jellegű gazdálkodás egyértelműen pazarlás és stratégiai hiba. A termelési folyamatok megismerése csak idősoros adatokból, adatbázisokból történhet meg precízen (pl. az évjáráthatást egy-egy növényre csak több éves adatok alapján lehet értékelni). Az adatbázisok összekapcsolása, elemzése és az elemzésből nyert információ alapján meghatározható a termelés gyenge pontja (pl. hol nem elég hatékony az inputfelhasználás vagy hol bánunk pazarlóan az inputtal). Mindezen információk hozzájárulnak a hatékonyság javulásához, a profit növeléséhez. Elmondható, hogy az adatok gyűjtése, elemzése egyértelműen a vezetői döntéstámogatást szolgálja. Az adatok értékét már a piac is kifejezi, hiszen azok a területek, ahol jelentős adatbázis áll rendelkezésre a területről, magasabb áron értékesíthetők.

11. dia

Jövedelmezőség és környezetvédelem?

A jövedelmező és költséghatékony gazdálkodás és a környezetvédelem a legtöbb termelő szemében ellentmondást jelent. A profitorientált termelést csak a környezet kizsákmányolásával tudják elképzelni. Ez pedig téves hozzáállás. A környezetállapot



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

minőségének megóvása nélkül nem lehet hosszú távon hatékonyan termelni. A profit növelését – a piaci tendenciák alapján elmondható, hogy folyamatosan növekvő árakra nem számíthatunk – az egységnyi hozamra jutó költségek csökkentésével érhetjük el. Környezeti szempontból az egységnyi hozamra jutó inputanyagok (műtrágya, növényvédőszer, üzemanyag, gyógyszer, takarmány) csökkentése a cél. Az üvegházhatású gázok kibocsátása csökkentésének vizsgálatakor ezeknek az inputanyagoknak az egységnyi hozamra eső részével számolnak a felvásárlók. Ebből az következik, ha egységnyi területen növeljük a hozamot, hatékonyabban használjuk fel az inputokat, egyszerre csökkentjük a költségeket, növeljük a profitot és csökkentjük a környezetterhelést. A feladat tehát az, hogy a megfelelő helyre, a megfelelő időben, a megfelelő mennyiségben kell kijuttatni az inputokat, amihez maximálisan figyelembe kell venni az adott terület ökológiai potenciálját vagy az adott állat(faj) biológiai teljesítőképességét, aminek alapfeltétele a helymeghatározás és az egyedi azonosítás. A területek helyspecifikus kezelésének vagy az állatok egyedi gondozásának megvalósításához a műszaki háttérrel egyedül a precíziós technológia adja meg. A Digitális Agrár Stratégia az agrárgazdaság digitális fejlesztésének öt fő területét jelöli meg, amelyek kiegészítik egymást. Az ágazati szintű hatékonyságnövekedés csak a területek együttes fejlesztésével érhető el. Az öt fő terület egyike a termelési folyamatokat támogató alkalmazások. A szántóföldi növénytermesztésben, állattenyésztésben és a kertészetben is jelen van a digitális technológia. Az elmúlt években a legnagyobb ágazati szintű hatékonyságnövekedést a precíziós helymeghatározásra alapuló technológiák eredményezték. A digitális technológiák és szolgáltatások felhasználása a termelői nagyságtól függetlenül hatékonyságnövekedést eredményeznek.

12. dia

Szakigazgatási feladatok – adminisztráció, jelentési kötelezettségek és tanúsítványok

A termelés tervezése, szervezése, irányítása, a termelésben való részvétel felemésztik a gazdálkodók idejének a legnagyobb részét. Az adatok rögzítése és az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adminisztrációs feladatok azonban nagy terhet jelentenek valamennyi termelőnek. A napi munka mellett egyre több jelentési kötelezettség, adatszolgáltatási kötelezettség határidejét kell(ene) észben tartani, jogszabályi változásokat figyelemmel követni és a napi munka részévé tenni. Az adatok nyilvántartása általában papír alapon vagy egyszerű excel, word formátumban történik. Az adatokat több módon használjuk fel (pl. könyvelés számára továbbítjuk, NAV dokumentumokat álltunk elő vagy elemezzük őket). Alapvető probléma, hogy a nem megfelelő formában gyűjtött adatokat számos felületen rögzíteni kell, amely tovább növeli a felesleges adminisztrációt, ráadásul könnyen elkeverednek. A digitalizáció olyan menedzsmentrendszerek megjelenését és elérhetőségét biztosítja a gazdálkodók számára, amelyek ezeket a terheket leveszik a vállukról. Az alapadatok rögzítése után a munkafolyamat során keletkezett adatokat elég egyszer bevinni a számítógépbe, illetve bizonyos adatokat a rendszerek egymás között adják át (a hozamadatokat a kombájn szolgáltatja, a traktor üzemeltetése során keletkezett műszaki adatokat a traktor informatikai rendszere adja át). A megfelelően kiválasztott menedzsmentrendszer a jogszabályi megfelelést folyamatosan biztosítva előállítja és tárolja a bizonylatokat, jelentési kötelezettségeket, nyilvántartásokat, elemzéseket, és határidőkre automatikusan emlékeztet. Ezzel csökkennek az adminisztrációs terhek.

13. dia

Miben más a precíziós növénytermesztés?

A szántóföldi növénytermesztés viszonylag nagy területen folyik, az agroökológiai tényezők (talajadottságok, domborzat, csapadék mennyisége) és a hozammal kapcsolatos fontos adatok (hozam, minőség) térben és időben nagy változatosságot mutatnak. A GIS (Földrajzi Információs Rendszer) megjelenésével az adott területen a különböző tulajdonságok térben és időben jellemezhetővé váltak, a térinformatika segítségével ezek a jellemzők különböző térképek formájában könnyen átlátható információt adnak. A hagyományos és a precíziós gazdálkodás között az alapvető különbség az, hogy míg a hagyományos technológiában a gazdálkodási egység a tábla, addig a precíziós technológiában az azonos tulajdonsággal rendelkező



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

táblarészek. A hagyományos technológiában ebből adódóan az adatgyűjtésből származó adatok táblaszinten átlagosan jelennek meg (pl. a tápanyag-mintavétel után a minták átlagát alapul véve határozzák meg a kijuttatandó műtrágya mennyiségét, ez alapján történik meg a kijuttatás, tehát táblaszinten egységes dózisban). Az alapvető technológiai elemeket táblaszinten egységesen alkalmazzák (talajművelési mélység, tőszám, növényvédőszer dózisa). A precíziós technológia lehetővé tette az eltérő tulajdonságokkal rendelkező területek térbeli lehatárolását, a területekről való adatgyűjtést és az eltérő tulajdonságokkal rendelkező táblarészek eltérő kezelését (pl. változtatott mélységben való művelést vagy különböző mennyiségű műtrágyadózis kijuttatását). A precíziós technológia lehetővé teszi az egyéb forrásból (pl. távérzékelés) származó adatok termelésbe vonását, amely tovább segíti a termőterület megismerését és a költséghatékony, környezeti szempontból optimális gazdálkodást.

14. dia

Miben más a precíziós állattenyésztés?

Az állattenyésztési ágazat esetében a jövedelmezőség kulcskérdése az állatok igényeinek és termelésének megfelelő takarmányozás, a megfelelő egészségi állapot kontrollálása, valamint a megfelelő környezeti feltételek biztosítása, amely az egyedi azonosításon és az egyedi gondozáson alapul. A telephely digitalizálása tovább növeli a termelés hatékonyságát. A hagyományos technológiában bár alkalmazzák az állatok egyedi megkülönböztetését, de a gyűjtött adatok körét alapvetően befolyásolja a technológia fejlettsége (pl. sertés esetében a szalonna vastagságára vagy a napi súlygyarapodásra vonatkozó adatok gyűjtését nem teszi lehetővé a technológia). Az egészségi állapotban bekövetkezett negatív változások általában a betegség előrehaladottabb állapotában észlelhetők, de jelentős kockázati tényező ilyen esetben a humánerőforrás képzettsége, szakmai hozzáállása is. Az állatok számára fontos stresszfaktorok az istállóban (alacsony vagy magas hőmérséklet, ammóniaszint) csak folyamatos emberi ellenőrzés mellett követhetők nyomon, valamint a beavatkozás késleltetésével jelentős károk keletkezhetnek (pl. a csirkék hőstressz következtében



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

elhullanak). A precíziós technológia állattenyésztésben való alkalmazásának alapja az állat digitális azonosítása és a lehető legszélesebb körű adatgyűjtés, elemzés és az ennek alapján megvalósuló egyedi gondozás (szarvasmarha, sertés esetében). Az egyedi gondozásnak köszönhetően a takarmánymennyiség egyedenként optimalizálható, amely hozzájárul a költséghatékonysághoz. Az intelligens épületfelügyeleti rendszerek biztosítják az állat számára a stresszmentes környezetet, ellenőrzik az egészségi állapotot (pl. mozgásérzékelők, hangszenzorok alkalmazásával), és képes a szükséges beavatkozások elvégzésére (pl. szellőztetés) vagy az emberi beavatkozás szükségességének jelzése. A technológia lehetővé teszi a szenzorok alkalmazását, amelyek folyamatosan gyűjtik a termelés szempontjából fontos adatokat az állatról (pl. tehén esetében a bendő pH-szintjét és az állat testhőmérsékletét). A gyűjtött adatok elemzésével a precíziós technológia hozzájárul a költséghatékony, magas színvonalú termeléshez. A precíziós takarmányozás gyakorlati megvalósítása jelenleg még kezdeti állapotban van (Halas V. – Tóth T., 2017). Andretta és mtsai (2014) a sertések 3 fázisú, hagyományos takarmányozáshoz képest a precíziós, egyedre szabott takarmányozással a lizinfelvétel 22%-kal, a N- és P-ürítés mértéke mintegy 22, illetve 27%-kal csökkent úgy, hogy sem a teljesítményben, sem a vágási minőségben nem volt különbség az egyes csoportok között.

15. dia

Miben más a precíziós kertészet?

A kertészeti ágazat lényegesen kisebb területigénnyel rendelkezik, mint a szántóföldi növénytermesztés, de az egységnyi területre jutó termelési érték jóval magasabb. Ebből adódóan a technológiai probléma egységre vetítve jelentős bevételkieséssel jár. A kertészeti ágazat versenyképessége csak a minőségi árualap növelésével, a hozambiztonság megtartásával érhető el. A minőségi termék előállítás a kertészeti kultúrákban a megfelelő tápanyag-visszapótlási színvonalától, az optimális öntözővíz mennyiségétől és, a gyümölcsök esetében, a hatékony termésszabályozástól függ.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Ezen technológiai elemek precíz meghatározásához nagy mennyiségű információ szükséges. A kertészeti kultúrák esetében is elmondható, hogy az adatok gyűjtése korlátozott a hagyományos gazdálkodásnál, a megfelelő technológiai háttér nem áll rendelkezésre. A beavatkozások hatékonyságát is korlátozza a rendelkezésre álló technológia és a humán erőforrás képzettsége, szakmai hozzáértése (pl. mechanikai termésszabályozás – metszés). A precíziós kertészetben is megnövekszik a gyűjthető adatok köre, a távérzékeléssel való adatgyűjtés és képfeldolgozás egyre nagyobb teret nyer, így ültetvények esetében egyedenként adhat pontos információt az új alkalmazott technológia (pl. a fa magasságáról, a lombkorona nagyságáról, a termés helyzetéről). Üvegházi kultúrákban a tápanyag-visszapótlásban megjelenik az optimális tápelemszolgáltató képesség elérése célként, valamint megvalósul az egységes, szabályozott környezet kialakítása. A termék minősége, megjelenése iránti piaci igények talán ebben az ágazatban jelentkeznek a legmarkánsabban (pl. a gyümölcs nagysága, színe), amely igény kiszolgálása a hagyományos betakarítási módokkal csak rendkívül költségesen és jelentős élőmunka felhasználásával történhet meg. Az üvegházi kultúrák esetében megkezdődött a robotok térhódítása (színszenzorral ellátott robot választja ki és takarítja be az előre meghatározott paraméterekkel rendelkező gyümölcsöt). A kertészeti kultúrák esetében a precíziós gazdálkodás jövedelemre gyakorolt hatása rendkívül gyorsan jelentkezik.

16. dia

Miben más a precíziós gépüzemeltetés?

A precíziós gépüzemeltetés alapfeltétele a megfelelő digitalizált térképek megléte és a munkaművelet helymeghatározásához megfelelő jelpontossággal (pl. RTK) rendelkező navigációs (GNSS) eszköz. A gépcsoportok precíziós alkalmazásának másik kritériuma a megfelelő szenzortípusok rendelkezésre állása. A hagyományos gazdálkodás során használt erőgépek és munkagépek nem voltak alkalmasak a precíziós adatgyűjtésre és munkavégzésre. Napjainkban azonban a legtöbb erőgép illetve kombajn már alapfelszereltségét tekintve is alkalmas vagy alkalmassá tehető a precíziós technológiára. A hagyományos technológiával szemben a precíziós



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

gépüzemeltetés számos előnnyel jár. Javul a munka minősége, kitolódik a munkavégzés időtartama (akár 0–24 óra), javul a területteljesítmény, csökken a fajlagos gépberuházási költség. Az adatgyűjtés köre ebben az esetben is lényegesen szélesebb és a munkaművelet közben folyamatos. Erőgépek esetében a leginkább elterjedt a párhuzamos nyomkövetés és az automatikus kormányzás, amely akár 2 cm-es pontosságú munkát is lehetővé tesz. Az automata kormányzásnak köszönhetően – amennyiben a munkagép is hely-specifikus technológiára alkalmas – a haladási sebesség is növelhető a munkaművelet minőségének romlása nélkül. Az erőgépek és munkagépek üzemeltetésének hatékonysága műszaki adatokból származó információkból mérhető le. A gépek üzemeltetése akkor mondható megfelelőnek, ha a technológiai elemek a megfelelő időben, a megfelelő idő alatt és megfelelő minőségben kerülnek elvégzésre. Fontos mutató a gépek kapacitáskihasználtsága. Hagyományos gazdálkodás esetében az erőgépek és munkagépek műszaki adatait (pl. teljesítmény), főbb üzemeltetési adatait (pl. üzemóra) különböző nyilvántartási rendszerekben gyűjtötték. A munkaműveleti lapok segítségével tervezhetők voltak a technológiai folyamatok, gépkapcsolatok. A gépkapcsolatokhoz rendelt humán erőforrás teljesítményére vonatkozó adatok egy másik nyilvántartási rendszerben voltak vezetve, összesítve. A hagyományos gépüzemeltetés nem tette lehetővé a munkaerő egyedi, teljesítmény alapú bérezését, amely a precíziós technológia alkalmazásával megvalósulhat. Az optimális gépüzemeltetés a költségek csökkentése mellett lehetővé teszi a környezetterhelés csökkentését.

17. dia

Térinformatika és adatgyűjtés

A precíziós gazdálkodás során a termelő olyan adatokhoz juthat hozzá, amely a technológia megjelenése előtt nem volt lehetséges. A gazdálkodás során a gyűjtött adatok mennyisége megnövekszik, mivel az adatgyűjtés helyhez kötötten történik. A térinformatika segíti az adatok térbeli megjelenítését és elemzését. Az adatok térbeli



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

pontossága között azonban jelentős eltérés van (pl. vetésnél ± 2 cm, míg a talajmintavételnél 3–5 ha/minta). Az adatok csak akkor kezelhetők és elemezhetők együtt, hogy az eltérő struktúrában és eltérő geometriai felbontással keletkezett adatokat a térinformatika segítségével hasonló geometriai felbontásúvá alakítjuk. Az adatfelvételezés történhet online (elektromos vezetőképesség) és offline (tápanyag-mintavétel alapján tápanyagtérkép) módon. Ma már a helyhez kötött valamennyi gyűjtött adatot térképi megjelenítéssel tudjuk ábrázolni, megkönnyítve a terület térbeli változatosságának vizualizálását. Azonos területről keletkező, különböző térképek fedvényenként jeleníthetők meg, segítve a területen végbemenő folyamatok megértését. Az adatgyűjtés számos eszközzel végezhető. Az eszközöket két nagycsoportra oszthatjuk a szenzor elhelyezkedése szerint, földi munka és erőgépekre elhelyezett szenzorokra, valamint távérzékelésre használt légi (repülőgép, drón) és műholdakra helyezett szenzorokra. A földi szenzorokkal megvalósulhat hozammérés, NDVI- (normalizált differenciál vegetációs index) mérés, domborzatimodell-készítés, elektromos vezetőképesség-mérés, magágynedvesség-tartalom- és barázdaegyenleteség-mérés. A távérzékeléssel előállított adat lehet az NDVI, amely mérhető földi eszközzel is, de készülhet mikrodomborzati modell, lombsűrűségmérés, termésbecslés – és a növényfajok elkülönítésére is alkalmas a technológia.

18. dia

Digitális stratégiák Magyarországon

Az Európai Bizottság digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutató rendszere, a Digital Economy and Society Index (DESI) öt fő dimenzió mentén értékeli az egyes tagállamok digitális teljesítményét. Magyarország digitális fejlettsége európai összehasonlításban sem fest jobb képet, az összetett európai rangsor 20. helyén állunk. A DESI mutatói közül Magyarország a legrosszabb eredményt (26. hely) a digitális technológiák üzleti integráltsága terén érte el. A magyar versenyképességre egyre nagyobb veszélyt jelent a vállalkozások digitális fejlettségének alacsony szintje.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A magyar nemzetgazdaság versenyképességét haladéktalanul javítani szükséges az egyes ágazatok digitalizációs felkészültségének mielőbbi javításával. Az ipari termelés területén zajló technológiai forradalmat (digitalizált termelési láncok, robotika, automatizáció, az ember és a gépek együttműködésére épülő „kiber-fizikai rendszerek”, stb.) szokás IPAR 4.0 elnevezéssel illetni. Ez arra utal, hogy várhatóan a korábbi ipari forradalmak hatásához fogható mértékben alakítja majd át az ipari termelést a most zajló digitális forradalom. A hazai agrárágazat digitális fejlesztéséből származó gazdasági előnyök jelenleg kihasználatlanok. Az ipar 4.0 megoldásainak alkalmazásával az élelmiszeriparban is gördülékenyebbé és kiszámíthatóbbá tehető az ellátási lánc, vagy előre diagnosztizálhatók a meghibásodások, így előre elkerülhetők a nem tervezett leállások. Továbbá növelhető az energiahatékonyság és garantálható az élelmiszerlánc biztonsági szabályozásnak való megfelelés (Zsigó R.).

19. dia

Kell félni a digitalizációtól?

A digitalizáció egy eszköz, amelynek segítségével a gazdasági folyamatok átláthatók, jól tervezhetők lesznek, így a piaci igényekhez való alkalmazkodás rugalmasan és hatékonyan valósulhat meg. Világszinten tapasztalható, hogy egyre nagyobb mennyiségű adatok kell gyűjteniük a gazdálkodóknak, a hatékony és jövedelmező termelés, piaci igényekhez való alkalmazkodás, szakigazgatási adatszolgáltatási kötelezettségek egyre növekvő terhei mellett. Csak azok a gazdaságok képesek életben maradni hosszú távon, akik ezekhez az igényekhez alkalmazkodni tudnak, és a rendelkezésre álló új technológiákat átveszik, alkalmazzák és a mindennapi életük részévé teszik. Mégis sokan félnek a digitalizáció adta lehetőségektől. A gazdák ilyen hozzáállása nem újdonság. Ma már megmosolyogjuk, amikor arról olvasunk, hogy egykor a lovak traktorra történő kiváltását milyen ellenérzésekkel fogadták a gazdák. A helyzet hasonló, a digitalizáció során a papírt cseréljük le a számítógépre és számítógépes adatbázisokra. Az eredmény is hasonló lesz, mint egykor: a széles körben elterjedt traktorok hatékonyabb, pontosabb és jövedelmezőbb termelést



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

eredményeztek. A gazdálkodóknak csupán a mindennapi munkába kell beépíteni és megszokni a digitális eszközök alkalmazását, az adatrögzítést. Igen rövid távon érzékelhető lesz a változás, a mindennapi munkafolyamatok precíz, hatékony tervezése és kivitelezése, az adminisztrációs feladatok csökkenése.

20. dia

Milyen gyakorlati haszna van a digitalizációnak?

A számítógép segítségével rendkívül rövid időn belül átláthatóvá válik a gazdálkodás szerteágazó folyamata a térképek, diagrammok segítségével. Döntéseinket adatok és azokból nyert információk alapján tudjuk meghozni. A döntéseket a termelők hozzák, a rendszerek csak támogatják ebben őket. A digitalizáció segítségével akár egy rendszerben is tudjuk gyűjteni és kezelni az adatokat. Az adatok összekapcsolásából információkat nyerhetünk, elemezhetjük a termelésünket. A modellezési lehetőségek segítségével számos technológiai, közgazdasági alternatíva hatását jeleníthetjük meg (például költségátékonyság), amelyek alapján lehetőségünk van dönteni, mindezt a hozambiztonság veszélyeztetése nélkül. A fenntarthatósági mutatók kiszámításához a folyamatos és több éves adatgyűjtéssel egyszerűen tudunk adatot szolgáltatni, a környezettudatosság fejlődése nyomon követhető. A gazdálkodási rendszer átláthatóvá válik, az informatika – és ezen belül a térinformatika – képes az emberi szem számára könnyen befogadható formába önteni a területtel, növényállománnyal, állatállománnyal, gépüzemeltetéssel, valamint a gazdasági kérdésekkel kapcsolatos adatokat, információkat, elemzéseket térképek, diagramok formájában. A gépkapacitások optimalizálásával a fajlagos beruházási igény is csökken, míg a munkahatékonyság és a munka minősége növekszik, így az élőmunkaigény csökken. Az adatok nyilvántartása több rendszerben is történhet, de a rendszerek közötti kommunikáció egyre jelentősebb, ami azt jelenti, hogy csökken az adatbevitel, tehát az adminisztrációs terhek is. A gazdák közötti információcsere és szerveződés lehetősége növekszik. Az adatmegosztás felhő alapú technológiákon alapszik, amely



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

széles körben lehetővé teszi az adatokhoz való hozzáférést a gazdák és a szolgáltatók számára egyaránt.

21. dia

Ellenőrző kérdések

1. VÁLASZOK
2. Alacsony jövedelmezőség, jövedelmek hullámozása, nehéz tervezhetőség, folyamatos ráfordítások – hozamok szakaszosan jelentkeznek, a technológia sikere jelentősen függ a természeti, biológiai és éghajlati tényezőktől, kritikus időszakok jelenléte, egyes munkafolyamatok meghatározott időszakban és meghatározott ideig végezhetők, a természeti és biológiai tényezők növelik a termelési kockázatot, alacsonyan képzett munkaerő, munkaerőhiány
3. A fenntartható mezőgazdaság több élelmet termel kevesebb erőforrás felhasználásával, garantálja a termelő, a fogyasztó és a környezet biztonságát, valamint lehetővé teszi a gazdálkodók számára a nyereséges termelést.
4. Európai Unió a termelés közvetlen támogatását egyre inkább csökkenti, a Közös Agrárpolitika újabb reformjával egyértelműen a támogatások további csökkentése várható.
5. Önkéntes (KAP I. PILLÉR Éghajlat- és Környezetvédelmi támogatási rendszer és a KAP II. PILLÉR* ($\geq 30\%$) Környezet- és éghajlatvédelmi vállalkozásokhoz kapcsolódó kifizetések) és kötelező (az alap jövedelemtámogatás igénybevételehez kötelező lesz a termelők számára) módon.
6. Elemzési, modellezési lehetőség, megvalósul az adatintegrálás. Az adatok, információk színes térképeken, ábrákon való megjelenítése, könnyen átlátható, emberi szem számára befogadható információk. Táblán belüli talajadottságok változatossága megjeleníthető, adatgyűjtés és nyilvántartás, elemzés, folyamatok modellezés lehetséges. Állatok esetében egyedi azonosítás mód megvalósul, azonnali pontos, gyors és nagy mennyiségű információ az állatokról. Az állatok egyedi gondozása lehetővé válik. Az erőgépekről



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

valamennyi műszaki és üzemeltetési adat rögzítése a teljes munkafolyamaton keresztül, elemzési és beavatkozási lehetőségek. A munkaerő nyilvántartás digitális felületen történik, lehetővé a teljesítmény alapú bérezést, munkaminőség és hatékonyság mérhető. A költséghatékonyság növelése a hozambiztonság veszélyeztetése nélkül valósul meg. Az adatok könnyen megoszthatók, a termelőket segíti.

7. Az adatgyűjtés, adatbázis építés és elemzés fő feladata: a vezetői döntéstámogatás.
8. A termelési folyamat pontos megismerését lehetővé teszi. Minél nagyobb adatbázist építünk, annál pontosabb információk nyerhetők belőle. Az adatból nyert információ megvilágítja a gazdálkodás gyenge pontjait. Hozzájárul a hatékonyság javításához. A profit növelésének lehetőségeit mutatja meg.
9. A megfelelő időben, a megfelelő helyre, a megfelelő mennyiségben juttatjuk ki az inputokat, maximálisan figyelembe véve az adott terület ökológiai potenciálját, vagy az adott állat(faj) biológiai teljesítő képességét.
10. A hagyományos növénytermesztés esetében a tábla, míg a precíziós gazdálkodásnál az azonos tulajdonsággal bíró táblarészek.
11. A hagyományos állattenyésztés egyedi azonosítási módok alkalmazását: klotária fülcsipkés, gyűrűzés, tetoválás alkalmazásával oldotta meg, míg a precíziós technológia esetében digitális egyedi azonosítást alkalmaznak.
12. Ültetvények lombkorona modellezése, termés becslés, tápanyag-visszapótlás, ültetvény egészségi állapotának felmérése.
13. Nagyobb munkasebesség érhető el a munka minőségének romlása nélkül, és kedvezőtlen időjárási viszonyok mellett is végezhető a munka.
14. Földi – munkagépeken lévő szenzorok és légi és műholdas távérzékelés.
15. Az ipari termelés területén zajló technológiai forradalom, amely magában foglalja például a digitalizált termelési láncokat, robotikát, automatizációt, az ember és a gépek együttműködésére épülő „kiber-fizikai rendszerek”-et.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

16. Az ipar 4.0 megoldásainak alkalmazásának a mezőgazdasági terület, amely az élelmiszeriparban gördülékenyebbé és kiszámíthatóbbá teszi az ellátási láncot, növelhető az energiahatékonyság és garantálható az élelmiszerlánc biztonsági szabályozása.
17. A mezőgazdaság és a hozzá kapcsolódó feldolgozóipar fejlődéséhez az ipar 4.0 megoldásainak alkalmazása, amely az élelmiszeriparban gördülékenyebbé és kiszámíthatóbbá teszi az ellátási láncot, növelhető az energiahatékonyság és garantálható az élelmiszerlánc biztonsági szabályozása.
18. Digitális Agrár Stratégia célja, hogy a magyar mezőgazdaság rugalmasan, hatékonyan tudjon alkalmazkodni a digitalizációhoz, és ennek eredményeképpen versenyképesebb legyen – több és jobb terméket állítson elő, alacsonyabb költségekkel és kisebb környezeti terhelés mellett

22.-25. dia

Felhasznált irodalom

26. dia

Fogalomtár

27. dia

TAG-ek

28. dia

Agrár digitális alapismeretek Összefoglaló

29. dia

Tartalomjegyzék

30. dia



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A technológiai változások mögött társadalmi változások húzódnak meg: a gyorsabb, hatékonyabb, eredményes megoldások iránti fogyasztói, gazdasági szükségletek iránti igény. Az adatvédelem jogszabályi kereteit az Európai Unió általános adatvédelmi rendelete (GDPR) és a magyar Info törvény adja meg. Az adatvédelem a személyes adatok védelmét, és a közérdekű, vagy közérdekből nyilvános adatok nyilvánosságát biztosítja. Az adatvédelem jogosultja az, akinek személyes adatait kezelik, kötelezettje pedig az, aki az adatokat kezeli

Az adatkezelés (adatfeldolgozás, adattovábbítás) minden esetben célhoz kötött, a jogszabály meghatározza tételesen az adatkezelés lehetséges jogalapjait.

31. dia

Az IoT olyan infrastruktúra, ami napi használatra szánt eszközökbe beépített szenzorokon keresztül tárol, feldolgoz, továbbít adatokat. Emberi közrehatás nélküli eszköz – eszköz kommunikáció, mely során követhetetlené válhat az adatok útja az adatalany számára.

Az eszközök ugyanis sok esetben a gyártóik, fejlesztőik részére is továbbítanak adatot, mellyel az egyén kiszolgáltatottá válik, akaratán kívül kerülhet sor szokásainak feldolgozására, profilírozásra, stb.; A közösségi oldalak esetén az adatkezelés jogalapja az egyén és az oldal üzemeltetője között online létrejött szerződés. Többségében ingyenes, DE VALÓJÁBAN ADATAINKKAL FIZETÜNK. Regisztrációkor számos személyes adatot megadunk, de aktivitásunkkal további – akár különleges adatokhoz pl. képek, élmények, helyek – adathalmazt teszünk közzé magunkról; Főszabály szerint az adatkezelői felelősséget az üzemeltető viseli, egyes esetekben ez a felelősség megosztott – pl. rajongói oldalak esetén a közösségi és a rajongói oldal üzemeltetői egyetemlegesen felelnek. Nemzeti Szabványügyi és Technológiai Intézet definíciója: „A felhőalapú számítástechnika egy olyan modell, amely igény szerint rendelkezésre álló hálózati hozzáférést kínál konfigurálható számítástechnikai erőforrásokhoz, melyek gyorsan és minimális kezelési ráfordítással



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

és minimális, a szolgáltatóval folytatott interakcióval igénybe vehetők, és nyilvánosan rendelkezésre állhatnak.”

32. dia

Az elektronikus kereskedelmi szolgáltatás olyan információs társadalommal összefüggő szolgáltatás, amelynek célja valamely birtokba vehető forgalomképes ingó dolog, szolgáltatás, ingatlan, vagyoni értékű jog;

Megfelelő jogi szabályozás lenne szükséges a drónok esetében elsődlegesen az alábbi okokból:

1. Drónok egyre szélesebb körű használata (széles kereskedelmi kínálat, elérhetőbb árak);
2. Légi közlekedés biztonsága (pl. a légiközlekedésben nem jártas felhasználók száma növekedik, egyes üzemeltetők nem gondoskodnak az eseti légtér kijelöléséről, így a légiforgalmi szolgálat és a légtér más felhasználói nem értesülnek a repülésről.);
3. Adatvédelmi problémák, biztonsági (cybersecurity) kérdések kezeletlensége,
4. Hatályos magyar szabályozás életszerűtlen, nem fenntartható, egységes nemzetközi szabályozás nincs;

33. dia

A robotika a robotok gyártóira, fejlesztőire vonatkozó, a robotjog, vagyis a gépek etikája pedig a gépekkel szembeni követelményrendszert foglalja össze;

A jövőbeni szabályozásnak mindkét vetületre ki kell terjednie. Robotról akkor beszélünk, ha autonóm döntésre képes, mindeddig egy birtokba vehető dolog, egy végrehajtó technikai eszköz. A döntés önállósága számos kérdést felvet: döntés hozható egy előre betáplált algoritmus alapján, vagy oly módon is, hogy azt felülírhatja, tovább fejlesztheti, annak alkalmazását kizárhatja – utóbbi esetében merülhet csak fel az önálló identitás kérdése;

A jelenlegi műszaki ismeretek alapján a robotok utóbbi kategóriába nem tartozhatnak.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A közeljövőben az adat a vállalkozások és a közsféra számára egyaránt azt a stratégiai erőforrást jelentheti, amely segítségével hatékonyságnövelés érhető el, és új innovatív megoldások szülehetnek. Az adat az információ hordozója, a tények, fogalmak, összefüggések vagy utasítások formalizált, megjelenítésre alkalmas ábrázolása, amely az emberek és gépi eszközök számára értelmezhető és feldolgozható. Az adatpolitika azon döntések és intézkedések összessége, amelyek célja megteremteni az országban az információk kezelésének és felhasználásának koherens környezetét.

34. dia

A munkaintenzív ágazatból a robotizációt, illetőleg a mesterséges intelligenciát is alkalmazó „smart farming” terület lett a mezőgazdaság és digitális „robbanás” előtt áll. Az exponenciálisan növekvő adatbázisok és adatforgalom kieszközölte a „big data” rendszerek megjelenése ebben a szektorban is, és a kapcsolódás létszükségletté vált a vállalati döntések meghozatalában is.

Digitalizáció fogalmába minden olyan folyamatot eszközt és folyamatot beleértünk, ahol az alkalmazott technikák és technológiák informatikai megoldásokat alkalmaznak. Ez az egyszerű szenzoroktól kezdve, a robotokon át, a bonyolult rendszerekbe kötött gépeken keresztül, a big data adatelemzésig átöleli a teljes szakterületet. Döntően minden digitális eszközt ma már digitális szolgáltatással együtt kínálnak. Egyre elterjedtebb lesz a megosztott (sharing) eszközök igénybevétele, mely hatékonyabb gazdálkodást tesz lehetővé.

A legtöbb mezőgazdasági szenzoros alkalmazás a gépekhez köthető. Döntően a gépforgalmazók által kínált megoldások elterjedtek. Szenzorok leginkább a robotokban, a logisztikában (pl.: takarmányozás), illetőleg az időjárás előrejelzésben terjedtek el jelenleg. A gyártók ezeket már komplex rendszerként értékesítik.

A legjelentősebb szenzoros alkalmazások a precíziós mezőgazdaságban a helymeghatározás, a párhuzamvezető, robotpilóta megoldások, vetés, munkagépvezérlések és a tápanyag kijuttatás.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az egyedi időjárás mérőállomásokat telepítése, beruházási költsége, még elég magas. Az adatok értelmezéshez sokszor azért szakember (meteorológus) is szükséges. Ezért a jövőben a professzionális hálózatok rendszerbe integrálása adhat valódi megoldást az időjárás előrejelzésére.

Mezőgazdasági szolgáltató vállaltok érdekeltségüknek megfelelően biztosítanak különféle ingyenes szolgáltatásokat, mint időjárás előrejelzés, talaj hőmérséklet előrejelzést, növényvédelmi, kártevő és fertőzés veszélyeztetettségére előrejelzés és riasztási, ingyenes/térítés ellenében szolgáltatások elérhetőek.

Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) által üzemeltetett jégkarmérséklő-rendszer 2018. május 1-jén összesen 986 talajgenerátorral kezdte meg a védekezést, amelyek közül 222 automatikus működtetésű. <https://www.nak.hu/kamara/kamarai-hirek/orszagos-hirek/96410-raketa-helyett-ezust-jodid-szall-a-felhok-fele>

35. dia

A növényvédelmi munkákat preventív jelleggel tervezik. A növényvédelmi munkák tervezése szorosan összefügg az időjárás és az előrejelzés figyelésével, nem csupán a munkafolyamatok tervezése előtt, de a kártevők és betegségek megjelenését is ebből következtetik. A növényvédelmi szakember tanácsát, tapasztalatát, egyenlőre nem váltja ki az információs (riasztási) szolgáltatás. A piacon több applikáció is elérhető, de ezek döntően növényvédőszer-adatbázisokat tartalmaznak csak. A tényleges növényvédelmi szolgáltatások jelenleg szaktanácsadók személyes közreműködésével működnek, bár itt az okostelefonok adta lehetőségeket (fotók küldése) már kihasználják.

A legtöbb talajvédelmi szolgáltatás a gabonanövények precíziós gazdálkodásához köthető. A szolgáltatók különböző térinformatikai módszerekkel kapott térképi feddvények elemzéséből adnak tápanyag kijuttatási terveket a gazdálkodók számára. A mezőgazdaságban a drónok legegyszerűbb felhasználási módja a légifotózás vagy videózás. Használatuk elterjedt az egyszerű megfigyelésen túl, számos lehetőséget



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

biztosít, melyek olyan gyorsan fejlődnek, hogy egyes esetekben a jogszabályi háttér is hiányzik (pl.: permetezés).

36. dia

2016-ban az EU elfogadott egy Egységes Adatvédelmi Rendeletet, ami alapján ugyanazok az adatvédelmi szabályok vonatkoznak minden vállalkozásra az egész Európai Unióban. A szabályzat a kis- és középvállalkozásokra ugyanúgy érvényes, mint a multinacionális cégekre.

A rendelet 2018. május 25-én lépett hatályba. A GDPR-nek való megfelelés nem csupán pár megfeleléségi dokumentum elkészítését jelenti; a rendelet előírja, hogy a szervezetnek be kell tudnia mutatni az adatvédelmi elveknek való megfelelést. Ez magában foglalja az adatvédelemmel kapcsolatos kockázat alapú megközelítést, biztosítva a megfelelő politikákat és eljárásokat az átláthatóság, az elszámoltathatóság és az egyének jogainak védelmére, valamint az adatbiztonság és a szervezet kultúrájának megteremtésére.

Az egyes országok a hazai vállalkozók versenyképessége érdekében minimalizálják a közigazgatási adminisztráció teljesítéséhez szükséges ügyféloldali adminisztrációs terhet, valamint maximalizálják a gazdaság működéséhez szükséges közszolgáltatások mennyiségét és minőségét, a lehetőségekhez képes minimális díjazás mellett. A digitális megoldások lehetővé teszik a folyamatos ügyintézési tehercsökkentés mellett új szolgáltatások létrehozását is, illetve a közigazgatásban és közszolgáltatásokban létrejövő, a vállalkozások számára értéket képviselő adatvagyon megosztását. A mezőgazdasági vállalkozásokra egyrészt speciális előírások vonatkoznak, másrészt a támogatási rendszer következtében részletes adatszolgáltatásra és más adminisztratív előírások betartásra kötelezettek. A közigazgatási rendszerek egyrészt a nyilvántartásokat, engedélyezéseket, másrészt a támogatásokat biztosítják. Az uniós országok rendszerei nagyrészt a KAP előírásaira épülnek, amelyeket a nemzeti szabályozások egészítenek ki.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A termelők és integrátorok számára a döntésekhez szükséges főbb adat és információs körök a következők:

- időjárási adatok, információk, elemzések, előrejelzések, riasztások;
- növényvédelemi adatok, információk, elemzések, előrejelzések, riasztások;
- állategészségügyi adatok, riasztások;
- piaci adatok, információk, trendek, előrejelzések, elemzések;
- tanácsadási rendszerek;
- szakmai ismeretek, innovációk, tudásbővítés;
- országos és nemzetközi termelési statisztikai adatok és elemzések;
- térinformatikai adatbázisok, térképek;
- talajtani adatbázisok;
- vízügyi adatbázisok;
- erdőállomány adattár, erdőgazdálkodási adatbázisok.

A gazdálkodók szakmai információszerzési szokásai dinamikus változást mutattak, amiben a digitalizáció jár az élen. Egyfajta egyensúlyi állapot alakult ki a vizsgált tizennégy szakmai információforrás között abban a tekintetben, hogy a rendszeresen használt források között megtalálhatók a digitálisak csakúgy, mint a személyes kapcsolatok vagy a nyomtatott kiadványok. a rendszeres és gyakori (összesített) használat tekintetében szorosan követi az online agrárfórumok használata (60%), illetve a szakmai rendezvények, kiállítások és bemutatók (57%).

A TÉKA fő célja a mezőgazdaságban résztvevők életének megkönnyítése, ezáltal a korszerű gazdálkodás elősegítése. A TÉKA egy olyan internetes portál, amely segít eligazodni és informálódni a felgyorsult mezőgazdasági környezetben, miközben a gazdák lehetőséget kapnak a közösségi szerveződésekre és a kapcsolatok fenntartására. A TÉKA a vidékfejlesztés egyik eszköze is.

37. dia

A telepírányító szoftverek az állattenyésztésben már több mint 20 éve megjelentek. Az állatnyilvántartások vezetése, illetve a termelési és kezelési adatok rögzítése a PC-k



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

megjelenésével együtt sok helyen rutinná vált. Ugyanakkor a fejlesztések az alkalmazott programozási nyelvek és technológiák miatt nem mindig követték a legújabb lehetőségeket. Döntően célszoftverekről beszélünk, melyeket sokszor az adott telep speciális igényire szabtak.

A modern gazdálkodást szervező eszközök adat és térkép alapú szolgáltatásokat integrálnak egybe, melyekhez speciális kézi eszközöket (pl.: SPION) is adnak. Az erdészetben például a teljes ágazati irányítást ilyen digitális szolgáltatás adja. Még ezen szoftverek fejlődése is dinamikus, de a jövőben fel fogják őket váltani a komplexebb ERP rendszerek. Ma már létezik speciálisan a mezőgazdaságra fejlesztett rendszer (Agrovir), mely felhőalapú szolgáltatás.

38. dia

A vidékfejlesztési komplex kérdés, több terület határterülete:

- Mezőgazdaság
- Környezetvédelem
- Területfejlesztés
- Társadalomfejlesztés
- Szegénység elleni harc
- Innováció
- Településfejlesztés
- Helyi gazdaság és vállalkozás-fejlesztés
- Kulturális örökség fejl.
- Agrárpolitika
- Vidékpolitika

39. dia

A vidékfejlesztésen belül a digitális megoldások több területen is alkalmazhatók.

- Közösségfejlesztés – A területen belül a legfontosabb a helyi lakosság, vállalkozások, szervezetek közötti kommunikáció fejlesztése. A



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

kommunikáció erősíti a helyi identitást, a bizalmat, megalapozza a helyi véleménye, igények összegyűjtését, ezzel csökkentik a fejlesztések kockázatát. Az identitás erősítése kapcsán a belső kommunikáció mellett a térség, település online láthatósága is kiemelt terület.

- **Jövedelemszerzés** – A digitális megoldások egyrészt a meglévő ágazatok hatékonyságának növelését támogatják (például: agrártermelés, turizmus, ipar, szolgáltatások), másrészt új jövedelmi források elérését teszik lehetővé (például: sharing economy, távmunka). A térségben élők jövedelméhez a piac bővítéséhez, illetve a befektetők vonzásához közvetlenül járul hozzá a térség, település online láthatósága, marketingje.
- **Szolgáltatások** – A települési, térségi szolgáltatások fejlesztése kapcsán számos terület (például: közlekedés, köz- és piaci szolgáltatások minősége és elérése, idők ellátása, logisztika). A szolgáltatások kiemelt területe a közlekedés
- **Kommunikáció**
 - A kommunikáció a közösségi média segítségével önállóan is működő képes lenne, de fontos kiemelni, hogy a digitális megoldások használata során is szükség van közösség szervezőre. A közösségi média híreinek megosztása nem jelent közösség szervezést, ehhez a közösség, a település, térség belső történéseiről, eseményeiről kell információkat, híreket, videókat megosztani.
- **Vélemények összegyűjtésére**
 - Lehetőség van a nyíltan, vagy titkosan gyűjteni a véleményeket. Fontos, hogy az érintettek mindig kapjanak visszajelzést az összegyűjtött véleményekről. A vélemények összegyűjtését támogathatják cél alkalmazások, kérdőívek és a közösségi média.
- **Helyi identitás**



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- A helyi identitást tudják támogatni a jól felépített helyi weboldalak, online helyi tananyagok, dokumentum könyvtárak (filmek, fotók, történeket) és a digitális tájházak. Ide tartozik a helyi értéktárak digitális elérhetősége is.
- Szomszédi kapcsolatok
 - A digitális megoldások támogathatják a kölcsönös szíveségi segítségeket, eszközök kölcsönadását, közösségi étel megosztást, online adomány boltokat. Az alkalmazások biztosítják, hogy a felajánlók és kérők azonosíthatóan egymásra tudjanak találni.
- Település és térség online láthatósága
 - A láthatóság alatt a keresőkben, a közösségi médiában, az utazási portálokon való jelenlétet értjük, a szolgáltatások, az érték társaság elemeinek elérhetőségét, naprakészen való megjelenítését.

40. dia

- Ipar 4.0
 - A vállalkozásoknak több lehetőség áll rendelkezésükre (például: Modern Vállalkozások Programja) a Ipar 4.0 technológiai, szervezési, folyamat fejlesztési megoldások megismerésére, tervezésére, tanácsadás és támogatás igénybevételeire és bevezetésére. Az Ipar 4.0 érinti a vállalkozások termelési automatizálását, robotizációt, adat alapú működtetését és vezetését.
- Mezőgazdaság 4.0
 - A Mezőgazdaság 4.0 megoldásait a Digitális Agrárakadémia tananyagai részletesen tartalmazzák. A bevezetéséhez a



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

feltétlenül ajánlott a szaktanácsadók szolgáltatásainak igénybevétele.

- Új jövedelmei csatornák
 - A távmunkában végezhető megbízások, illetve a távolról végezhető vállalkozások jelenthetik az új jövedelmi csatornákat.
- „sharing economy” (közösségi gazdaság)
 - Az autó és szállás megosztás mellett a módszertan alkalmazható eszközök, gépek, ingatlanok megosztására is, például a mezőgazdaságban. A közösségi gazdasági üzletkötéseket több cél alkalmazás is támogatja.
- Turizmus
 - A turizmusban érintett települések, térségek esetében kiemelten fontos, hogy a turisták által használt szolgáltatásokon jelen legyenek, a szállásokkal, attrakciókkal, eseményekkel, turizmust segítő helyi alkalmazásokkal és célzott markeringgal.
- Közösségi közlekedés
 - A közösségi közlekedés térségi szinten szervezhető hatékonyan. A közlekedés hozzájárul a jövedelem szerzéshez, a szolgáltatások eléréséhez, a közösség működéséhez. A legtöbb térség rendelkezik saját közlekedési eszközökkel, de azok használatát település szinten szervezik. A hatékonyság növelése érdekében a fontos a térségi szintű szervezés, valamint a helyi igények jelzési lehetősége és pontos nyomonkövetése. A digitális megoldások támogathatják az igények gyűjtését, az azonnali igényjelzést, a közlekedési eszközök nyomon követését és a logisztikai szervezést. A közösségi közlekedés



összeköthető a helyi logisztikai (áru házhozszállítással) szolgáltatással.

- Idősgondozás
 - A legtöbb település jelzetős létszámú idős lakossal rendelkezik. A közösségnek és az idős lakosoknak is érdekük, hogy az idősek otthonukban lakhassanak és kapjanak minél magasabb szintű ellátást. Az eszközök mellett a távfelügyelet, a riasztások, a távdiagnosztika is elérhető.
- e-közigazgatás
 - A e-közigazgatás területén elérhető szolgáltatásokról a Digitális Agrárakadémia digitális agrárszolgáltatások fejezete tartalmazza részletesen.
- Biztonság
 - A kamera és biztonsági berendezéske mellett a közösségi „megfigyelést” támogató szolgáltatások, amelyek segítségével a lakosok jelezhetik a biztonsági problémákat.
- Logisztika, online kereskedelem
 - A logisztikai és online kereskedelem területén elérhető szolgáltatásokról a Digitális Agrárakadémia e-kereskedelem fejezete tartalmazza részletesen.

41. dia

A digitális eszközök hatékony és okos használata az eddig megtapasztalt kényelmi funkciókon felül, olyan versenyelőnyt jelent a gazdaságok számára, melyek a fennmaradás és prosperálás zálogaként is definiálhatóak. Jelen tanagyan összefoglalja azokat a főbb ismereteket, melyek hozzájárulnak a gazdaság egészének hatékonyságnöveléséhez, így téve fenntarthatóbbá a gazdálkodást. Mindez nem csupán költségcsökkentést idéz elő, hanem a gazdálkodás folyamatainak egésze átláthatóvá válik, igény szerint egyes folyamatok feltárhatóvá válnak a legapróbb



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

részletekig is, valamint az adatok és folyamatok összefüggésükben is megfigyelhetővé válnak. A megszerzett tudás és információk segítik a gazdasági döntéshozó rövid, közép és hosszú távú döntéseinek a hatékony előkészítését, pontos és naprakész rálátást biztosítva a gazdaság egészére.

Tervezés:

A tervezés a legalapvetőbb és talán a legfontosabb menedzsmentfunkció.

A tervezés során tesszük lehetővé, hogy a kidolgozott változatok közül választhassunk. tervezést meg kell előznie a célok kitűzésének, és ezeknek a tulajdonosok céljaihoz kell elvezetniük. A tervezés során egyértelművé tesszük, hogy mekkora mennyiségben és milyen minőségben állnak rendelkezésre a szükséges erőforrások. Ezek a szokásos erőforrás-csoportosítás alapján a természeti erőforrások, kiemelten a termőföld, a tőke (eszközök és pénz) és a munkaerő. Az erőforrásokat egymással versengőnek tekinthető tevékenységek között kell megfelelően elosztani.

A vezetőknek minden lehetséges változatot értékelni kell, hogy ki tudja választani azokat, amelyek a kitűzött célokhoz a legjobban illeszkednek.

Mindezek a lépések hosszú távú és rövid távú döntéseket egyaránt igényelnek.

Szervezés:

A kidolgozott tervet követi a megvalósítás. A megvalósítás valójában szervezési feladatok sorát igényli, illetve ebben a stádiumban ez dominál a legjobban. Ebbe beletartozik a szükséges erőforrások megszerzése, a konkrét végrehajtás, ami a teljes folyamat áttekintését, átfogó

közelítését kívánja meg. Koordináció, beszerzés, munkaelosztás és a folyamatok felügyelete mind a szervezési munka, a megvalósítást biztosító funkcióhoz tartoznak.

Irányítás:

Az irányítás magába foglalja az ellenőrzést, az információk rögzítését, az eredmények összevetését a megadott szabvánnyal, és azt is biztosítja, hogy a terv kivitelezése meg hozza a kívánt eredményt, vagy pedig időben lehetőség nyílik korrekcióra, ha nem úgy alakul.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A végeredmény és az ezzel kapcsolatos adatok új információforrásként szolgálnak, melyek lehetővé teszik a jövőbeli tervek továbbfejlesztését.

Korrektció: Ha az irányítási folyamat során szerzett információk arra utalnak, hogy a végeredmény nem felel meg a vezető célkitűzéseinek, korrekcióra van szükség. Ide tartozik az alkalmazott technológia finomhangolása vagy az ágazatok átalakítása.

Néhány esetben részletesebb termelési és költségadatokat beszerzése szükséges az adott probléma megállapításához. Az irányítás során szerzett információ felhasználható a jövőbeli tervek átdolgozására. Ez a folyamatos fejlesztésből és a döntések finomításából álló körkörös folyamat számos cikluson keresztül folytatódhat. Először azonban alapvető döntések meghozatala szükséges.

42. dia

Forrás: A. Patricia Duffy - M. William Edwards - D. Ronald Kay (2013): Korszerű farmmenedzsment, Szaktudás Kiadó Ház Zrt., 516p.

A menedzsment fogalma egy növénytermelő vagy állattenyésztő vállalkozás esetében két nagy kategóriára osztható: stratégiai és taktikai menedzsmentre. A menedzsment fogalma egy növénytermelő vagy állattenyésztő vállalkozás esetében két nagy kategóriára osztható: stratégiai és taktikai menedzsmentre. A stratégiai menedzsment az üzleti vállalkozás átfogó, hosszú távú menetét foglalja magába. A taktikai menedzsment rövid távú tevékenységekből áll, melyek a kitűzött cél eléréséig egy kiválasztott pályán mozgásban tartják a vállalkozást. A stratégiai menedzsment arra törekszik, hogy megállapítsa, mi a helyes egy adott üzleti vállalkozás számára a megadott időben. Ha egyszerűen az ismétlődik meg, amit az előző generáció tett, akkor a gazdaság nem lesz hosszú távon versenyképes. A stratégiai menedzsment állandó mozgásban levő folyamat. Ez a folyamat azonban egy sor logikai lépésre bontható: a vállalkozás küldetésének megfogalmazása. A vállalkozás tevékenységének pontos, részletes leírása röviden megfogalmazza, miért jött létre az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adott vállalkozás. Célja, hogy hangsúlyozza a mezőgazdasági vállalkozások és vezetőik különleges képességeit és azt, mi fontos számukra.

2. az üzleti vállalkozás céljainak kitűzése

A célok referenciapontként szolgálnak a döntéshozatal és a fejlődés ütemének mérése szempontjából. Az értékek kiválasztása befolyásolja a célok megválasztását és azt, milyen fontosságot tulajdonítanak ezeknek.

3. az üzleti vállalkozás erőforrásainak felmérése (belső „helyzetfelmérés”)

Vegyük számba az alábbi erőforrásainkat: természeti, humán (emberi) és tőke.

4. az üzleti környezet felmérése (külső „helyzetfelmérés”)

Változik a fogyasztók ízlése és a kiterjedt nemzetközi piac is. A jó vezetőnek tisztában kell lennie a külső környezet e változásaival, és időben kell rájuk reagálnia. Ha a legtöbb termelő új termelési módszereket vezet be az egységenkénti költség csökkentésére, akkor az a vállalkozás, amely nem változtat, hamarosan versenyhátrányba kerül.

5. a cél eléréséhez alkalmazott stratégiák kijelölése és kiválasztása;

Ahogy a választási lehetőségek száma növekszik a gazdaságban korlátozottan rendelkezésre álló erőforrásokra vonatkozóan, úgy válnak bonyolultabbá a vezető döntései is. Mindehhez megfelelő mennyiségű és jól rendszerezett információkra van szükség.

6. a kiválasztott stratégiák végrehajtása és finomítása.

Ha egy növénytermelő vagy állattenyésztő vállalkozás átfogó stratégiája elkészül, a menedzsment vagy vezető taktikai döntéseket hoz a megvalósítás mikéntjéről. Ugyanazt az üzleti stratégiát sokféle különböző taktika alkalmazásával lehet megvalósítani.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Taktikai menedzsment:

Ha egy növénytermelő vagy állattenyésztő vállalkozás átfogó stratégiája elkészül, a menedzser taktikai döntéseket hoz a megvalósítás mikéntjéről. Mindezen folyamatok döntéseken alapulnak, hiszen ezek meghozatala nélkül nem történik semmi.

A döntéshozatal folyamata számos logikus, egymást követő lépésre osztható, még akkor is, ha ez a követhetőség érdekében valójában a dolgok leegyszerűsítése. Melyek ezek a lépések? A probléma vagy a lehetőség azonosítása és meghatározása. A vállalkozás eredményeit összevetjük az elérhető szinttel vagy hasonló gazdaságok eredményeivel. Ami problémának tűnik, az azonban gyakran egy mélyebb probléma tünete. A vezetőnek állandóan készenlétben kell állnia a problémák létező leggyorsabb felismerésére. Cél, hogy problématerületet sikerül kijelölni.

2. megoldási változatok megnevezése

Ha a probléma meghatározása megtörtént, néhány közülük nyilvánvaló, míg másokhoz idő és kutatás szükséges. Néhány újabb változat az adat-és információgyűjtés szakaszában lesz nyilvánvaló

3. adatok és információk gyűjtése

A leghasznosabb információforrás talán a vezető saját gazdaságának teljes és pontos korábbi nyilvántartása. Az adatgyűjtésre és elemzésre alkalmazott új technológia nagymértékben megkönnyítette az aktuális és teljes körű információ elérését. A döntéshozó becsléseket vagy elvárásokat fogalmaz meg a jövőbeli árakról vagy hozamokról. A múltból származó megfigyelések adják a kiindulópontot. Fontos különbséget tenni adatok és információk között!

4. a döntési változatok kidolgozása és a döntés meghozatala

Minden egyes változat elemzése logikus és szervezett módon történik. Néha az a legjobb megoldás, ha semmin nem változtatunk, vagy ha visszalépünk, és újra



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

megfogalmazzuk a problémát, a vezetőnek mérlegelnie kell. A legtöbb döntés anélkül születik, hogy kíváncsi mennyiségű információ állna rendelkezésre.

5. a döntés végrehajtása

Az adott döntést korrekten végre kell hajtani, mely azonnali intézkedést kíván meg. Források szerzése, pénzügyek rendezése, ütemterv létrehozása szükséges.

6. az eredmények nyomon követése és értékelése

A vezetőknek tisztában kell lenniük döntéseik eredményeivel. A jó vezetők nyomon követik a döntés eredményeit, egyik szemüket a módosítás vagy változtatás lehetőségén tartják. A vezetőknek rendszert kell felállítaniuk a döntés eredményeinek értékelésére, Az eredmény kimutatások összegzik a döntés gazdasági, a hozam adatai pedig a termékre vonatkozó hatását, eredményei pedig új információval szolgálnak. Az eredmények értékelése egy módja annak, hogy „tanuljunk a múlt hibáiból”.

7. felelősségvállalás

A felelősség a döntés kimeneteléért a döntéshozót terheli. A vezető feladata, hogy ellenőrzés alatt tartsa a megtörtént káreseményt, és hogy ezután figyelmét a jövő felé fordítsa.

43. dia

Forrás: AgroVIR, 2019.

A digitális farmmenedzsment rendszerek számos előnnyel rendelkeznek. A rendszer használatával lehetőségünk nyílik az alábbiakra:

- költségek figyelése és azok tetszőleges összefüggésekben történő elemzése a költséghatékonyság jelentős növekedését eredményezi (tényleges felhasználást alapul véve).
- adminisztráció csökkentése:



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- információk egyszeri rögzítése
- automatikus, elektronikus bizonylatok kiállításának lehetősége (raktár kiadási-bevételezési bizonylat, mérlegjegy, szállítólevél, munkalap, stb)
- csökkenti a tévedés lehetőségét az automatikus ellenőrzésekkel:
- munkaműveletek ellenőrzése
- földbérleti szerződések lejáratí idejének figyelése
- adott dátumra tervezett termékigény és aktuális készletmennyiség összevetése, stb.
- folyamatok átláthatóságának biztosítása - naprakész, pontos, visszakövethető adatok, dokumentum-nyilvántartás, stb.
- vezetői döntések meghozatalának segítése teljeskörű, igény szerinti kimutatásokkal
- gazdasági egység átláthatóságát, kézbentarthatóságát teszi lehetővé az információk egységes, egy helyen történő koncentrációja
- adatok földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül azonnal lekérdezhetőek – távoli telephelyek adatainak egységes és azonnali kezelése
- gyorsabb reakcióidőt, így versenyelőnyt biztosít a tervezhetőség mértékének fokozása

Piacon jelenleg elérhető farmmenedzsment rendszerek:

AGRVI: Az Agrivi farmgazdálkodási menedzsment segítségével, a gazdaságával kapcsolatos összes tevékenységet könnyen megtervezhet, monitorozhat és analizálhat. Emellett nyomon követheti az anyagfelhasználás mértékét, a költségeket, és a munkaórák számát minden tevékenység esetében.

CONNECTED FARM FIELD: Ez az alkalmazás lehetővé teszi, hogy a gazdálkodók okostelefonon illetve táblagépen részletes terepi feljegyzéseket tegyenek a gazdálkodási folyamatról. A különböző folyamatokhoz költségek és egyéb információk egyaránt rendelkezhetők, így lehetővé válik, hogy a gazdálkodással kapcsolatos pénzügyi folyamatokat nyomon tudjuk követni.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

FarmIQ: farmmenedzsment rendszert nyújt az állattenyésztésben, a földhasználatnál és a gazdaságban folytatott üzleti tevékenységre vonatkozó összes információ egyben gyűjthető. A tervezési eszközök lehetővé teszik, hogy a különféle munkaműveletek mindig a megfelelő időben és munkaerővel valósuljanak meg.

AgroVIR: egy összetett saját fejlesztésű felhő alapú vállalatirányítási, termelésirányítási, és döntéstámogató rendszer, mely a mezőgazdaság vállalkozások termelési folyamatainak ellenőrzésére, tervezésére készült. Egyrészt segít abban, hogy az adatok átláthatóvá váljanak, elemezzük, másrészt támogatást ad ahhoz, hogy ezekből az adatokból meghozzuk a helyes döntéseket, hatékonyság javítható.

44. dia

Források: e-Kereskedelem/Dr. Eszes István 2011 (<https://www.eszes.net>)

E-Business/Elektronikus kereskedelem (http://www.date.hu/~lpeter/E-business/E-Business_1-3_el%F5ad%E1s.pdf)

Az elektronikus kereskedelem helyzete és fejlődése/Széchenyi István Egyetem/Simon Brigitta 2018 (<https://prezi.com/bcngvnsla0si/az-elektronikus-kereskedelem-helyzete-es-fejlolese/>)

Az online platformok és szolgáltatások alkalmazása közvetlen kapcsolatot hoz létre a termelő és a fogyasztó között. Az erőforrások megosztásán alapuló közösségi gazdaság új lehetőségeket teremt a piaci információk cseréjére, a fejlődést segítő tudásmegosztásra. A megszerzett tudás és információk a gazdasági döntéshozatal támogatása mellett új együttműködési lehetőségeket is feltárnak. Amelyek a rendelkezésre álló erőforrások megosztásával széleskörű hozzáférést biztosítanak magas hatékonyság mellett. Elektronikus kereskedelemnek nevezzük mindazon eszközök és eljárások összességét, amelyekkel megvalósítható az áruk, termékek, szolgáltatások és ellenértékük cseréje és az ehhez kapcsolódó adminisztráció a világhálón keresztül.

45. dia



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az eladó vállalatok - akik új piacokat, új értékesítési csatornákat keresnek, csökkenteni akarják az értékesítési költségeket, tartós és jövedelmező ügyfélkapcsolatok fenntartására törekednek.

A vevő vállalatok - akik olcsó de megbízható beszerzési forrásokat keresnek, alacsony készletszintekkel akarnak dolgozni, csökkenteni akarják a beszerzési költségeket
elektronikus közvetítők - akik segítik a vevők és az eladók egymásra találását, piacteret biztosítanak, tranzakciók elektronikus bonyolítására adnak lehetőséget, kereskedelemmel kapcsolatos szolgáltatásokat nyújtanak, és mindezt üzleti alapon teszik.

Szállítási, logisztikai cégek - akik gondoskodnak az áru célba juttatásáról, bankok - akiken keresztül a pénzügyi tranzakciók elektronikus úton lebonyolíthatók, informatikai fejlesztők és szolgáltatók - akik előállítják az elektronikus kereskedelemhez szükséges szoftvereket, testre szabják és telepítik azokat, támogatják a működésüket. A közösségi gazdaság egy gazdasági, elosztási rendszer, amelybe beletartozik minden olyan innovatív üzleti modell, platform és technológia, amely a kihasználatlan megfogható és megfoghatatlan erőforrások bérbeadását, cseréjét, kölcsönzését, ajándékozását szolgálja széleskörű hozzáférés és magas hatékonyság mellett. Ebbe a kategóriába soroljuk az agráriumban jelenleg is működő non profit szervezetbe tömörül társulásokat, a TÉSZ-eket is. A Termelői Értékesítő Szervezetek csere illetve közösségi birtoklás alapján működő szerveződések.

46. dia

Forrás: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/sharing_economy.pdf

Megosztáson alapul: A sharing economy modellekben a felhasználók rövidebb vagy hosszabb távon megosztják egymással erőforrásaikat, amely lehet eszköz vagy szolgáltatás.

Kihasználatlan kapacitások, erőforrások: A résztvevők a kihasználatlan kapacitásaikat, erőforrásaikat bocsájtják eladásra vagy osztják meg egymással.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

On-demand jelleg: A felhasználó már annak felmerülésekor ki tudja elégíteni fogyasztási igényét, valamint az igénybe vett erőforrásért cserébe a felhasználás mértékének függvényében fizethet.

Személyes interakció magasabb foka: A személyes interakció aránya sokkal nagyobb a sharing economy üzleti modellekben, a felhasználók sokszor egy közösség tagjainak tekintik magukat.

Fenntarthatóságra való törekvés: A sharing economy kezdeményezések törekednek a fenntarthatóságra. A tagok új termék vásárlása helyett megosztják egymással használaton kívüli eszközeiket, ezáltal költséget takarítanak meg, növelve az egyestermékek hasznos élettartamát és csökkentve az új termék vásárlása miatti környezetszennyezés mértékét.

Közösségi gazdasági modellek az agráriumban:

Megosztáson és/vagy rövidtávú bérleten alapuló gyakorlatok: szatyorközösségek: közvetlenül zöldség-, illetve gyümölcstermelőktől vásárolnak közösen, majd az így megvásárolt árut elosztják

Közösségi üzemeltetéssel működő városi növénytermesztés: közösségi kertek: olyan kertek, amelyek általában egy lakóközösség összefogásával, közösségi üzemeltetéssel jönnek létre városi növénytermesztésre (elsősorban zöldség- és gyümölcstermesztésre)

Csere illetve közösségi birtokláson alapuló gazdasági társulások: Termelői Értékesítő Szervezetek:

A TÉSZ-ek olyan, főként zöldség- gyümölcs ágazatból élő termelők összefogása, akik non-profit szervezeteket alkotva gyakorolják a költségmegosztást és az egyénileg megtermelt árut közösen értékesítik.

47. dia

Források: https://www.pwc.com/hu/hu/kiadvanyok/assets/pdf/sharing_economy.pdf
<https://www.sharingeconomy.hu/>



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Amennyiben végrehajtottuk a bemutatott stratégia tervezés lépéseit, egyben alaposan áttekintettük a gazdálkodó szervezet folyamatait és erőforrásait. Feltárhattuk a szűkös és a szabad kapacitásainkat is. Ezeket az információkat felhasználva, a frissített informatikai és logisztikai rendszereinkre, folyamatainkra támaszkodva, átgondolhatjuk a kihasználatlan erőforrásaink megosztását, vagy épp másokéinak az igénybevételét. Azaz becsatlakozhatunk egy közösségi gazdaságba.

Korábban már megismertük a jelenleg működő formákat és tájékozódhattunk az új lehetőségek hatásairól a költségeinkre és az eredményünkre.

Ez a dia azt mutatja be, milyen szakmai szakértő szervezet segítségét kérhetjük a megvalósításhoz. Valamint bemutatja milyen kockázatot vállalunk, ha figyelmen kívül hagyjuk ennek a dinamikusan fejlődő irányzatnak a térhódítását és kiaknázatlanuk hagyjuk a benne rejlő lehetőségeket.

Együttműködési lehetőségek a közösségi gazdaság keretein belül:

- ágazati információmegosztó portálok létesítése (az információt nem birtokolni, hanem elérni jövedelmezőbb)
- erőforrás megosztás (termelési eszközök, gyártási vagy csomagolási kapacitás, virtuális erőművek, közös napfény parkok)
- keresztfinanszírozás (stratégiai befektetés, stratégiai egyezségek informatikai, kommunikációs és marketing cégekkel)
- értékesítési platformok kialakítása (virtuális piacterek, közös logisztika a kiszállításban)
- a fogyasztók bevonása (K+F feladatok delegálása, termékfejlesztés, élőállat lízing, lokális termelői és fogyasztói társulások)
- Jelenleg a megfelelő szabályozási rendszer kidolgozás alatt áll.
Irányelvek: Az Európai Parlament és a Tanács 2000/31/EK irányelve (Elektronikus kereskedelemről szóló irányelv) (2000. június 8.). Az elektronikus kereskedelembe való becsatlakozás több formában is történhet. Mindegyik feltétele ugyan a korszerű informatikai rendszer



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

kiépítése és karbantartása, a fogyasztók közvetlen eléréséhez már egy jól strukturált, gyors weboldal is elegendő.

48. dia

Forrás:

http://www.agr.unideb.hu/ebook/logisztika/az_etecnolgik_fejldsi_szakasjai.html

Kápolnai et al. (2002) alapján

<https://www.portfolio.hu/vallalatok/it/elkepeszto-mennyi-adat-letezik-mire-lehet-felhasznalni.186053.html>

Bevételszerzés felesleges vagy kihasználatlan készletekből: erőforrás és kihasználatlan kapacitások megosztása. Pénzügyi rugalmasság növelése: a kihasználatlan eszközök cseréjéből vagy bérbeadásából, többletjövedelem realizálható. Birtoklás helyett hozzáférés: közös eszközhasználat, közös logisztika a kiszállításban, ágazati információ megosztó platformok. Csökkenő belépési korlátok: az IT technológiák fejlődése és terjedése, a közös platformok használata, virtuális piactér. Pénzügyi tranzakciók egyszerűsödése: nő a vásárlók bizalma az online fizetési eszközökben, nő az utalás, előre fizetés.

Technológiai hajtóerők:

- Közösségi hálózat: a közösen használt információk beszerzése csökkenti a működési költségeket.
- Mobil eszközök és platformok: kommunikációs, adminisztrációs és értékesítési költségeket csökkent.
- Fizetési rendszerek: növelik a vásárlói hajlandóságot és gyakoriságot, az áruk forgási sebességét, nő a jövedelmezőség.
- Internet elterjedése: az agrárium digitalizációja, az e-kereskedelem és a sharing economy gyakorlatok, új technológiák.
- Az elektronikus csatornák használatának másik fontos velejárója, hogy az online kommunikáció következtében rengeteg adat halmozódik fel.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Ezek az adatok, megfelelő árugazdálkodási rendszerek használata mellett, kiválóan szűrhető és kutatható adatbázist hoznak létre. Az így keletkezett információk mind a működési folyamatok, mind a fogyasztói szokások és preferenciák terén magas haszonnal visszaforgathatók az operatív működés során.

49. dia

Az adatok átalakítása:

- jelentéskészítési funkció – sztenderdek, megfelelő kimutatások elkészítésében segít a cégeknek
- kockázatkezelés – előírt ráták, kimutatások készítéséhez
- adatok vizualizálása – listák böngészése helyett, egy az arra alkalmas mobileszköz használatával azonnal grafikonok, kimutatások, a legfontosabb adatokat megjelenítő ábrákat kapnak
- előrejelzések – a múlt béli adatok alapján ennek elkészítésére is alkalmas a szoftver, trendek, tendenciák

A keletkező adatok megoszthatók más gazdálkodó szervezetekkel. Amennyiben nem ütközik adatvédelmi törvénybe, értékesíthetők!

50. dia

A precíziós - helyspecifikus - szántóföldi növénytermesztés a hagyományos termesztés technológia egyes elemeit helyhez kötötten alkalmazza, figyelembe veszi a táblán belüli különbségeket (heterogenitást), és a termőhelyi adottságoknak megfelelően végzi el a beavatkozásokat.

A hazánkban megtalálható talajok mozaikos elhelyezkedése miatt a legtöbb szántóföldi művelésbe vont területen egy-egy táblán belül is eltérő talajtulajdonságokkal rendelkező foltok lehetnek, amelyek befolyásolhatják a termőhelyek adottságait.

A termőhely-specifikus gazdálkodás esetén a szántóföldi növények igényeihez igazítva, a termőhely tulajdonságainak figyelembevételével történik meg az egyes



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

magok kijuttatása (helyspecifikus tőszám tervezés), illetve a talajtulajdonság figyelembevételével történik a tápanyagpótlás. A technológia célja kettős: egyrészt megtakarítás érhető el az inputanyagok kijuttatásában, másrészt elkerülhető a felesleges input kijuttatás, így hosszú távon is fenntartható, környezettudatos gazdálkodás valósítható meg.

A digitalizáció az adatok hosszú távú rögzítése révén olyan komplex összefüggések feltárását teszi lehetővé, ami több év tapasztalatai alapján az adott év okszerű gazdálkodását teszi lehetővé. Az adatok térinformatikai rendszerben történő rögzítése térbeli elemzéseket tesz lehetővé, meghatározva a táblán belül jelentkező eltérő tulajdonságú területek elhelyezkedését. Ezek alapján történik a helyspecifikus szántóföldi növénytermesztés megvalósítása

A hazai termesztési környezetben a kukoricával közel azonos területen kerülnek minden évben elvetésre a kalászos kultúrák, így kézenfekvő ezek minél nagyobb arányú helyspecifikus művelése. Őszi kalászosok esetében a betakarított termés mennyisége mellett annak minősége is meghatározó tényező, tekintettel annak felvásárlási árra gyakorolt hatására. Ez által nem csak mennyiségi, hanem minőségi célokat is ki kell tűzni a kalászosok tápanyag-utánpótlásának megtervezésekor. Ez alapján a nitrogén hatóanyagú műtrágyák helyspecifikus kijuttatása az elmúlt időszakban felértékelődött, és a helyspecifikus nitrogén kijuttatás egyre több helyen általánosan alkalmazott technológiai elem lett. A fejtrágya tavaszi, osztott kijuttatásakor minden alkalommal lehetőség van a növényállomány valós igényéhez alkalmazkodni szenzoros mérésekkel, vagy korábban letöltött műholdképekből származó adatok segítségével. A kalászos fajták vetése jelenleg nagy csíraszámmal történik (3-5 millió/ha), a tőszám differenciálásra vannak már hazai kísérletek, de általános üzemi technológiának ezt még nem tekinthetjük. A kalászosok tavaszi herbicides kezelésének helyspecifikus elvégzésére több éves kísérleti eredmények állnak rendelkezésre, viszont a technológia nagy humánerőforrás igénye miatt még ez a technológiai elem se terjedt el széles körben.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

51. dia

A napraforgó esetében fontos a harmonikus tápanyagellátás több ok miatt is. Példaként a nitrogén ellátást említve tudott, hogy a túlzott nitrogén ellátottság betegségekre fogékonyabb növényeket eredményezhet, ezért kerülendő. A magas nitrogén ellátottsággal a zöldtömeg növekszik, és a fellazult szerkezetű növény betegség ellenállósága csökken.

A kálium ellátás szerepe fontos a növény szárazságtűrése miatt. Ezen elemek precíziós (helyspecifikus) kijuttatása a növény igényeihez igazítottan a precíziós termelés során alapvetés.

Az intenzív termesztési környezetet igénylő őszi káposztarepce vetésterülete hazánkban az elmúlt években növekedett, ezen két okból (intenzív, nagy területen) kifolyólag helyspecifikus termesztése a jövőben várhatóan általános lesz. A repce esetében a nagy termésmennyiség eléréséhez a magas mennyiségű nitrogén hatóanyag kijuttatása szükséges megfelelő időzítéssel. A nagy mennyiségű műtrágya kijuttatás költsége magas, ezért kiemelten indokolt az okszerű, a növény valós igényeihez igazított tápanyagutánpótlás megvalósítása, melyet akár a korábban már említett szenzor technológiára alapozottan is el lehet végezni. A makro elemek mellett a repce esetében különös figyelmet szükséges fordítani a mezo és mikroelemek utánpótlására, többek között a megfelelő kén és bór mennyiség kijuttatására.

A repce esetében a vetőmag differenciált kijuttatására egyenlőre a különböző nemesítőházak nem adnak ajánlást, a kivetett mag mennyisége viszont széles skálán mozoghat ezért ez a jövőben várhatóan változni fog.

A repce intenzív termesztéstechnológiája okszerű integrált növényvédelmet igényel, mely során a precíziós növényvédelem szerepe fel fog értékelődni.

52. dia

A kukorica mellett a napraforgó tőszám szabályozásával találkozhatunk a leggyakrabban, mely egyre nagyobb felületen alkalmazott technológiai elem.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A növényvédelem tekintetében a napraforgó esetében is több lehetőség áll rendelkezésre. A herbicid kijuttatás helyspecifikus megvalósításától a deszikkáló szer differenciált kijuttatásáig.

Az olajos növények esetében fontos megjegyezni, hogy a hozamtérképes betakarításuk fokozott figyelmet igényel. A megfelelő kalibrálás kiemelt jelentőséggel bír, a beérkező termények fajsúlya változó lehet, továbbá a hozamtérképező rendszer szenzorai rövidebb idő alatt koszolódnak, mely fals mérésekhez vezet. A kukorica esetében a tápanyagutánpótlás helyspecifikus megvalósítása általános precíziós technológiai elem. A tápanyagutánpótlás során a nitrogént elsődlegesen, de akár a foszfor és kálium alaptrágyák differenciált kijuttatása is megvalósítható. Ezek mellett nem szabad a kukorica cink igényéről sem megfeledkezni, mely okszerű utánpótlása akár a talajvizsgálati eredményekre alapozottan indokolt lehet. A kukorica esetében a legelterjedtebb a tőszám táblán belüli változtatása. A kukoricával foglalkozó nemesítőházak szinte mindegyike elindult az irányba, hogy ilyen jellegű tanácsadást is tud adni a vásárolt hibridek mellé. Emellett minden hibrid esetében tesznek javaslatot minimális és maximum kivetendő vetőmag mennyiségre. A tőszám változtatás célja a táblán belüli különböző termőképességű területek azonosítása, és ezen területek szintjén a kivetendő tőszám meghatározása. A tőszám változtatás alapját korábbi növény adatok (NDVI, hozamadat) vagy talajtulajdonságok (EC, humusz, AK) képezhetik. A szemes kukorica legjelentősebb (és néhol egyetlen) növényvédelmi kezelése a herbicid kijuttatás. A talajherbicidek talajtulajdonsághoz, míg a kontakt posztherbicidek gyomosodáshoz igazított kijuttatása precíziósan (helyspecifikusan) is elvégezhető növényvédelmi kezelés lehet.

53. dia

A szántóföldi növénytermesztési technológiát helyspecifikus alapokra helyezzük, szükséges a táblán belüli különbségek, eltérések vizsgálata. Ahhoz, hogy a szántóföldi növénytermesztési technológiát helyspecifikus alapokra helyezzük, szükséges a táblán belüli különbségek, eltérések vizsgálata a növények életfeltételeinek



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

szempontjából is. A talajmintázás okszerű megvalósításának alapvető feltétele, hogy a talajmintavétel pontos helyszínét (GPS koordináta) ismerjük. Legtöbb esetben a talajminta-vételi stratégiák közül a rácshálós vagy a zóna alapú mintázást választják. A talajscannelés történhet kontakt vagy nem kontakt eszközökkel. Ennek során a tábla teljes területét bejárva a mintavételi sűrűség nagyságrenddel megnövekszik. A szenzorok eltérő talajtulajdonságok mérése alapján (elektromos vezetőképesség, pH, szervesanyag-tartalom) határozzák meg a táblán belül eltérő foltokat, majd ezeket az adatokat a helyspecifikus gazdálkodás során többféleképpen is felhasználják. A tápanyag visszapótlás alaptrágyázás esetén előzetes talajmintavétel, és laboratóriumi vizsgálatokra alapozottan valósítható meg. Az alaptrágyázás során jellemzően a három legfontosabb makro elem, úgymint N, P, K kijuttatása valósul meg. Célszerű a tápanyaggazdálkodási terv alapján mono műtrágyák formájában a növény igényeihez igazítani a kijuttatott hatóanyag mennyiségeket. A menetszám csökkentése miatt a gyakorlatban ez egy időben egy eszközzel is történhet. A változtatható mennyiségű kijuttatás (VRA) a legtöbb szántóföldi növény alaptrágyázása során már jelenleg is gyakorlat. A tápanyagpótlás tervezéséhez, valamint a kijuttatási térképek elkészítéséhez szükséges a szaktanácsadók igénybevétele. A hazai gyakorlatban mind a tápanyag visszapótlási mennyiségek meghatározására, mind a digitális kijuttatási térképek elkészítésére több lehetőség van. A piacon több hazai fejlesztésű tápanyaggazdálkodási szaktanácsadó szoftver is elérhető, és a kijuttatási tervek elkészítésére is számos szoftver áll rendelkezésre.

A magágyelőkészítés minősége megalapozza a talajba jutó vetőmag egyenletesen eloszló csírázási feltételeit és a vetőgép munkájának a minőségét. Az egyenetlen magágy megakadályozza a precíziós (helyspecifikus) vetés megvalósítását. A magágyelőkészítő eszközön lévő kapák helyzetének monitorozása (fel-le, illetve oldalirányú mozgás) azonnali információt ad a magágykészítést végző gépkezelőnek, ezzel beavatkozási lehetőséget biztosítva a pontos munkavégzéshez. A jó minőségben készített, egyenletes magágy a vetőkocsik precíz munkavégzését teszi lehetővé, emiatt a vetőkocsik ugrálása megszűnik, a vetésmélység a kívánt értéken



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

történik, ezzel hasonló feltételeket biztosítva a precíziósan (helyspecifikusan) vetett magok számára.

54. dia

Mind a forgatásos, mind a forgatás nélküli technológiánál talajművelési problémát okozhatunk, ha nem megfelelő időzítéssel, nem megfelelő módon alkalmazzuk azokat. A forgatásos technológia eszköze az eke, művelete a szántás. A folyamatosan azonos mélységben végzett szántás eketalp betegséghez vezet, mely egy tömör réteg kialakulását jelenti a talajban. A szántás mélységének akár centiméteres változtatásával is jelentős változást érünk el az alapművelésünk során. A forgatás nélküli talajművelés legjellemzőbb eszközei a középmélylazító (45 cm művelési mélység), illetve a szántóföldi kultivátor (25-30 cm művelési mélység). A munkavégzés során ezek művelési mélysége változtatható, amely lehetőség teremti meg a változtatott mélységű talajművelés technológiáját. A talajtulajdonsághoz igazítottan lehet az eszközök mélységét változtatni a talaj különbségeinek megfelelően. Az eszközök művelési mélységének változtatása egy front felfüggesztésű szenzor által mért adatok alapján történik. A szenzor érzékeli a tömörödöttebb illetve lazább talajrétegeket, valamint azok mélységét és ehhez igazítottan végzi a talajművelő eszköz munkamélységének állítását. Az egyes kultúrák tápanyaggazdálkodási tervét rendszerben kell megalkotni még az alaptrágya kiszórása előtt talajvizsgálati eredményekre alapozottan. A tápanyaggazdálkodási terv elkészítéséhez rendelkezésre állnak hazai fejlesztésű szoftverek, melyek a hazai hosszútávú tartamkísérletek (MÉM-NAK) eredményeire alapozva tesznek ajánlást a kijuttatandó hatóanyag mennyiségekre. A térképek elkészítéséhez a szaktanács alapján, szintén több szoftver is rendelkezésre áll, melyek elkészítését jellemzően szaktanácsadóra bízzák a termelők. Az alaptrágyázás során elsősorban a három legjelentősebb makroelem, úgymint a nitrogén, foszfor, kálium precíziós (helyspecifikus) kijuttatását végezzük el. Jellemzően alaptrágyázáskor nem a teljes nitrogén mennyiséget juttatjuk ki, osztott kezelésben alap- illetve fejtrágyaként történik alkalmazása.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A precíziós (helyspecifikus) alaptrágyázás megvalósításához célszerű mono műtrágyákat is használni, hogy a legpontosabban tudjuk megvalósítani a tervezett hatóanyag mennyiségek kijuttatását. A mono műtrágyák alkalmazásával a menetszám növekedni fog, viszont ez elkerülhető, ha egy időben egy erőgépen több eszközzel végezzük a kijuttatást (front és hátsó műtrágyaszóró).

A vetés tényleges kivitelezését a vetőgépet vezérlő monitor végzi, melyre felszereltségtől függően kijuttatási tervet is fel lehet tölteni. A gyakorlatban ekkor a monitor az érzékelt pozíció és a terv értékei alapján ad a vetőgép felé kivetendő mag mennyiségre vonatkozó utasítást. A kezdeti beállítások után a gépkezelőnek a kijuttatási tervekkel további teendője nincsen. A vetőgép monitora nem csak a vezérlést végzi, hanem a vetés minőségének visszaellenőrzését is megjeleníti. A vetés minőségének visszaellenőrzését az ejtőcsőbe szerelt szenzorok végzik. A szenzorok az ejtőcsőbe érkező magot érzékelik, ezáltal képesek a vetés pontosságát (kihagyások, kettős lehelyezések, vetőmagok távolsága) követni, hiba esetén visszajelzést küldeni. Ezek az adatok naplózhatóak is, vagyis a vetés ténytévképén monitortól függően ezek is megjeleníthetők és elemezhetők. A vetőgépre további szenzorok szerelhetők a vetőkocsik mélységhatároló kerekéhez, amelyek az egyes kocsik csoroszlyanyomását fogják vezérelni. A mélységhatároló kerek helyzetéhez viszonyítottan automatikusan változtatja a vezérlőegység a csoroszlyanyomást, így elkerülhető, hogy esetlegesen kötöttebb területre érve azonos beállított mélységnél sekélyebbre kerüljenek a magok. A technológiával autoforce vagy downforce néven találkozhatunk.

További szenzorok helyezhetők a magtakaró pálcába, melyek a talaj nedvességét és szervesanyag-tartalmát képesek mérni. A precíz vetéshez tartozik az automatikus szakaszoló rendszer, mely a műholdas helymeghatározás segítségével a sor végére érve automatikusan zárja el a vetőkocsikat amikor azok vetett terület fölé érnek.

A vetés során nem csak a vetés műveletet végezhetjük, hanem egy menetben tápanyag kijuttatást is végezhetünk. A vetéssel egy menetben végzett tápanyag utánpótlás formáját tekintve lehet folyékony, illetve szilárd trágya. A szilárd fázison



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

belül a kijuttatandó tápelemek és a trágya formulájától függően megkülönböztetünk makro és mikro műtrágyákat. Mind a háromféle (folyékony, makro, mikro) műtrágya kijuttatása történhet helyspecifikusan arra alkalmas vetőgép használata esetén. A kijuttatandó műtrágya mennyisége jellemzően a változtatott tőszámú vetés paramétereire igazodik, így ez a technológia szerves része a helyspecifikus gazdálkodásnak. A vetéssel egy menetben történő tápanyag kijuttatás során jellemzően vagy nitrogén trágya, vagy foszfor túlsúlyos starter trágya kerül a kijuttatásra.

Amennyiben az adott területen jellemző a használatuk, a baktérium készítmények helyspecifikus kijuttatása mára már megoldott. Ezek kijuttatása jellemzően külön tartályból (mely vagy az erőgép front függesztésére, vagy a vetőgépre van szerelve) saját adagoló rendszerrel történik, mely erőgép és munkaeszköztől függetlenül képes a pontos kijuttatásra. Fontos megjegyezni, hogy a mai modern vetőgépek a vetőmag kijuttatása mellett akár 3-4 egyéb terméket is ki tudnak juttatni azonos időben.

55. dia

A vetés során nem csak a vetés műveletet végezhetjük, hanem egy menetben tápanyag kijuttatást is végezhetünk. A vetéssel egy menetben végzett tápanyag utánpótlás formáját tekintve lehet folyékony, illetve szilárd trágya. A szilárd fázison belül a kijuttatandó tápelemek és a trágya formulájától függően megkülönböztetünk makro és mikro műtrágyákat. Mind a háromféle (folyékony, makro, mikro) műtrágya kijuttatása történhet helyspecifikusan arra alkalmas vetőgép használata esetén. A kijuttatandó műtrágya mennyisége jellemzően a változtatott tőszámú vetés paramétereire igazodik, így ez a technológia szerves része a helyspecifikus gazdálkodásnak. A vetéssel egy menetben történő tápanyag kijuttatás során jellemzően vagy nitrogén trágya, vagy foszfor túlsúlyos starter trágya kerül a kijuttatásra.

A vetés során a vetés műveletén és a tápanyag kijuttatáson kívül lehetőség van növényvédőszer kijuttatására is, mely megvalósítására egyre több a piacon is elérhető



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

vetőgép alkalmas. A növényvédőszer vetéssel egy menetben történő kijuttatása jellemzően a szilárd mikrogranulátum formulájú inszekticidek kijuttatását jelenti. Az inszekticid helyspecifikus (precíziós) kijuttatását előzetes felvételezésre, monitoringra alapozottan lehet elvégezni, a vetést vezérlő monitorba történő kijuttatási terv feltöltésével.

A jelenleg elérhető távérzékelési megoldások megfelelő minőségű és mennyiségű adatot szolgáltatnak a differenciált fejtrágyázás megvalósításához. A helyspecifikus (precíziós) fejtrágyázás során a növényállomány valós igényéhez igazítottan végezhetjük a nitrogén utánpótlást. A differenciált fejtrágyázás megvalósítható offline, vagy online mérésekkel, vagyis előre készített térképek alapján, vagy valós időben szenzorok által mért értékek alapján azonnal változtatva. A növényállomány felméréséhez használható műholdfelvétel, UAV által készített felvétel vagy online szenzorok.

56. dia

Az öntöző rendszerekkel nagyobb termésbiztonságot tudunk megvalósítani, mely hosszabb távon egyértelműen versenyelőnyt jelent a piacon. Az öntözőrendszerek technológiai oldaláról tekintve lehetőség van szakaszonként (akár szórófejenként) változtatni a kijuttatandó vízmennyiséget, mely a növénykultúra igényeihez történő legpontosabb igazodást teszi lehetővé. A helyspecifikus (precíziós) öntözés során a növény igényeihez igazítottan történik a kijuttatás, mely döntés alapját a növénykultúra és a terület talajtulajdonságai határozzák meg. Kiemelten fontos a precíziós (helyspecifikus) öntözés esetében a döntéstámogatás, mely jelen esetben az öntözés megfelelő időzítésére vonatkozik. Erre a megfelelő szoftveres háttér rendelkezésre áll, mely meteorológiai előrejelzések, helyi meteorológiai állomások és talajszondák adatai alapján tesz javaslatot az öntözés időzítésére és elvégzésére, adott esetben automatikusan elvégezve azt.

57. dia



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az öntözőrendszerek technológiai oldaláról tekintve lehetőség van szakaszonként (akár szórófejenként) változtatni a kijuttatandó vízmennyiséget, mely a növénykultúra igényeihez történő legpontosabb igazodást teszi lehetővé. A helyspecifikus (precíziós) öntözés során a növény igényeihez igazítottan történik a kijuttatás, mely döntés alapját a növénykultúra és a terület talajtulajdonságai határozzák meg. Kiemelten fontos a precíziós (helyspecifikus) öntözés esetében a döntéstámogatás, mely jelen esetben az öntözés megfelelő időzítésére vonatkozik. Erre a megfelelő szoftveres háttér rendelkezésre áll, mely meteorológiai előrejelzések, helyi meteorológiai állomások és talajszondák adatai alapján tesz javaslatot az öntözés időzítésére és elvégzésére, adott esetben automatikusan elvégezve azt.

A mechanikai gyomszabályozási technológia jelen esetben a sorközművelő kultivátorozást jelenti, mely során kamera vezérelt kultivátorral történik a növényápolás. A szántóföldi permetezővel végzett kémiai növényvédelem során különböző döntési mechanizmusokat követően akár lémmennyiség változtatásával differenciált herbicid kijuttatás valósítható meg.

A deszikkáló szer helyspecifikus (precíziós) kijuttatását a növényállomány érettségi szintjéhez igazítottan végezzük el.

A növényállomány érettségi szintjét előzetes állományfelmérés alapján állapíthatjuk meg, mely történhet műholdas, vagy UAV távérzékelési megoldásokkal. A kijuttatást végző eszköz lehet önjáró szántóföldi permetező, vagy légi jármű. A drónos permetezés Magyarországon a hatóságok által még nem engedélyezett kezelési módszer. A szárítóban lévő terményáram felügyeletére nagy számú szenzor (akár 50 db) is beépíthető, amely által nagy részletességgel elemezhetjük a szárítás folyamatát, ezáltal növelve a hatékonyságot és megelőzve a problémákat. A teljes szárítási, betárolási folyamatot távolról is vezérelhetjük.

A tárolás során akár síktárolóról, akár silóról van szó különböző szondákkal, szenzorokkal mérhetjük a termény nedvességét, hőmérsékletét amely számítógépes felügyeleti rendszerbe kapcsolva helyhez kötötten naplózza az adatokat és riaszt a határértékek túllépésekor. A tarlóhántás a jelenlegi hazai gyakorlatban nem



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

precíziósan történik. A tarlóápolás a növekedésnek indult gyomnövények mennyiségének függvényében már helyspecifikusan is történhet kémiai gyomirtás formájában.

58. dia

A precíziós állattartás célja gyakorlatilag semmiben nem különbözik a hagyományos termelési technológiákat alkalmazó rendszerektől, a hatékonyság és versenyképesség érdekében a lehető leghatékonyabb készletgazdálkodást valósít meg. A biológiai hatékonyság növeléséhez igénybe veszi a kutatás-fejlesztés eredményeit, melyek a technológiai innováció, a genetika, a takarmányozás, az etológia és egyéb, az állati termelést befolyásoló tényezőkkel kapcsolatos új tudományos ismeretekhez kötődnek. A megvalósíthatóság feltétele a folyamatos adatgyűjtés. A precíziós állattartás az IT technológiák alkalmazásával olyan tartási, takarmányozási és management rendszert valósít meg, mely a nagy létszámú telepeken is lehetővé teszi az állatok „egyedi gondozását”, a problémák korai felismerését és hatékony megoldását. Az állatról, a környezetről és a takarmányról nagy mennyiségű, valós idejű (real-time) adatot gyűjtünk, melyeket speciális szoftverek dolgoznak fel. Az adatfeldolgozás eredményeként riasztást vagy korai figyelmeztetést indíthat a rendszer, vagy egyszerűen az irányítóegységnek parancsot küld. A PLF rendszerek előnye a gyors reagálási képesség, mely a „real-time monitoring” rendszerek használatának.

A precíziós állattartás eredményességét és hatékonyságát a szorosan vett termelés mellett működési körülmények, az azt kiszolgáló és abban részt vevő tényezők, materiális és humán erőforrások működési minősége, rendelkezésre állása határozza meg. Az épületek állagát folyamatos ellenőrzés alatt kell tartani. Ez magában foglalja a napi üzemeléssel kapcsolatos információkat, az épület használatából adódó természetes kopásokat, elhasználódásokat.

Biztosítani kell a hatékony és azonnali jelzést az épületekben bekövetkező nem várt vészhelyzetek jelzésére olyan módon, hogy visszakövethető legyen az intézkedési



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

felelősség számonkérése. (nyugtázás). Az informatika mai színvonala lehetővé teszi, hogy akár korábban telepített informatikai kimeneti egységgel nem rendelkező kiszolgáló elemek is felszerelhetők adattovábbító elemekkel. A korszerű berendezések pedig sok esetben rendelkeznek szabványos informatikai kapcsolódási ponttal (interface). Ez lehetővé teszi, hogy a berendezésekről folyamatosan ADAT keletkezzen, amely továbbítható tárolható és elemezhető. A humán erőforrás hatékony működése és szervezett jelenléte, megfelelő szintű kihasználása a precíziós állattartás egyik alap feltétele.

A dolgozók ellenőrzött be és kiléptetése (elektronikus, pl kártyás vagy NFC rendszerű belépési ponton) alapja a hatékony munkaidő elszámolásnak.

Az ellenőrzött (kontrolált) beléptetés lehetőséget biztosít az állattartás szempontjából specifikus további elemek vizsgálatára is. Szenzorok használata lehetővé teszi, hogy a felhasználó teljes körű információval rendelkezzen a jószág életteréből származó környezeti adatokról, és az életkörülményekről (levegőminősére jellemző adatok, káros anyag koncentráció, folyadék szintek).

59. dia

Arra a pontra, (végpont) ahonnan adatot szeretnénk kapni, mérőeszközt kell elhelyeznünk.

Ennek a mérőeszköznek az a feladata, hogy egy fizikai mennyiséget értelmezhető adattá alakítson át és alkalmassá tegye a továbbításra. Az állattartásban a mérési pontokat leggyakrabban az állatok életterében, megfelelő pontosságú mérés eléréséhez pedig az állat fejmagasságában kell elhelyezni. Ez a tény olyan üzemi körülményeket teremt a szenzor kialakítása szempontjából, amelyeknek nem könnyű megfelelni.

Tokozás és csatlakozások kialakításakor a következő szempontokat kell figyelembe venni:

- Az állatok életterében jelentős mennyiségű maró anyag és gáz keletkezik



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- A jószág a szenzort folyamatosan „birtokba akarja venni” piszkálja és megpróbálja megrágni
- Az istállók, sertésbateriák tisztítása és fertőtlenítése nagy nyomású lúgos anyagokkal történik

Ezek alapján az az elsődleges kritérium, hogy robosztus, zárt kialakítású megfelelő IP védettségű legyen a szenzor.

Tervezési és felhasználási szempontból az egyes elvárások ellentmondásban is lehetnek. Léteznek olyan mérendő mennyiségek, amelyek estében mintavételezéséhez biztosítani kell a levegő szabad áramlását, amelyet a teljesen zárt kialakítás nem tesz lehetővé. Az egyes eszközök energiaigénye nagyban függ a mérési elvtől, valamint a mérések gyakoriságától. Az energiaellátásukat ennek megfelelően kell kiválasztani, szem előtt tartva azt a szempontot, hogy a kialakítható tápellátás a lehető legstabilabb legyen. Ez a megoldás sok esetben már a felhasználási helyszínen alapján eldől, mivel egy elektromos hálózattal ellátott épületben evidens a 230V hálózati elektromos csatlakozás használata, de például szabadtartás esetén ennek kiépítése olyan költségeket jelenthet, ami már nem teszi megtérülővé az adatpont kialakítását. Ebben az esetben alternatív energiaforrást kell találni, ami a szenzor kialakításának megfelelő. Ugyanez a szempont fennáll a kapcsolódási pontok kialakításánál is. Az adattovábbítás módját szintén a környezethez kell igazítani, például épületen belül sok egyedi vezeték nélküli eszköz használata interferenciát eredményezhet, itt a legtöbb esetben jó alternatíva a kábeles kapcsolat. Az épületek között, nagy távolságok áthidalására vagy külterületen viszont jó alternatíva lehet valamilyen vezeték nélküli hálózat kialakítása. Forrás: Az adatfelhasználás minősége és eredményessége szempontjából a következő lépcső az adatok megjelenítése, más szóval vizualizációja.

Alapelve, hogy az adat vizualizációnak a funkciót kell kiszolgálni. Az információ ma már megjelenhet szobafal méretű monitoron és mobiltelefonon egyaránt. Okosfarm 2019 Az állattartásban használatos szenzoroknál funkciójukat tekintve három csoportot különböztetünk meg. Az első csoport az állatok életterének környezeti adatait méri. A



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

legelterjedtebb mérés a hőmérsékletre vonatkozik. A második csoport azokat a szenzorokat tartalmazza, amik az állattartás üzemi folyamataihoz kapcsolódnak. Ilyenek például a különböző folyadékszint mérők. Ezek lehetnek kontaktus nélküli (pl. ultrahangos elven működő) szenzorok, vagy egy pályán vezetett úszó elvén működő műszerek. A harmadik csoport az épületfelügyeleti szenzorok. Ezek jellemzően az automatizált gépészeti rendszerek részeként jelennek meg, mint például a szellőzés vagy ventilátor vezérlés megoldásai hőmérséklet, páratartalom vagy gázérzékelő szenzorok adatai alapján. Kiemelten fontos feladat egyes nélkülözhetetlen gépészetek és infrastruktúrák működési felügyelete, mint például az ivóvíz, vagy az elektromos áram megléte. Az épületgépészeti mérésekből költséghely alapú energiafelhasználási adatokat is gyűjthetünk, így az önköltség számítás és optimalizálás akár gépenként kontrollálható.

60. dia

Az állati eredetű élelmiszertermelést a gazdasági haszonállatok genetikai képességein kívül döntően a takarmányozás határozza meg. a hatékonyság növeléséhez, valamint az élelmiszer minőséggel és biztonsággal kapcsolatos elvárások teljesítéséhez a klasszikus takarmányozási ismeretek már nem elegendőek (*Babinszky és Halas, 2009*). A klasszikus takarmányozási ismeretek, továbbá a természettudományi területekkel kibővített új takarmányozási ismeretek és az informatika sajátos ötvözéséből alakult ki a precíziós takarmányozás (*Babinszky és Halas, 2009*). Mind a tejelő, mind a húshasznú szarvasmarha tartás során alapvető fontosságú a homogén takarmánykeverés. Az állatok ún. komplett, teljes takarmánykeveréket kapnak (TMR= total mixed ration), mely tartalmazza a tömegtakarmányt és az abrakot is. Ahhoz, hogy garantálni tudjuk a megfelelő TMR-t, szükségünk van a takarmányozási szakértő által meghatározott receptúrára, ami alapján a napi adag összeállításra kerül. A keverés pontosságát nagymértékben javítja, ha keverőkocsi alkalmas az összetevők valós idejű elemzésére, melyet az etetőkocsira szerelt NIRs (near infra red spectroscopy – közeli infravörös spektroszkóp) berendezés biztosít.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Forrás: Strausz (2018) NIR technológia használata a kérődző állatok takarmányának gyors, precíziós értékelésében, PREGA Konferencia és Kiállítás, Budapest

Manapság az új technológiai fejlesztések segítségével a termelők olyan hatalmas mennyiségű adatot tudnak gyűjteni, elemezni és felhasználni a tejelő állományokról, amely adatok összegyűjtése korábban lehetetlen volt: kifejt tejmennyiség minden egyes tehén mindegyik fejése során, minden egyes tehén testkondíció pontja napi szinten, élősúly, légzésszám, szívverés, rágási aktivitás, kérődzés, bendő pH, testhőmérséklet, vízfogyasztás, takarmányfelvétel, a tőgynegyedek állapota (tőgygyulladás felderítése), metán kibocsátás mérése, sántaság kiszűrése, napi aktivitás (fekvés / állás), állatok helymeghatározása (GPS koordináta). Ezen adatok elemzése számos döntésben segítséget ad: a tőgy- valamint a lábproblémák korai felismerése és kezelése, az inszeminálás optimális időpontjának meghatározása, az ellés pontos idejének becslése, stb. (Kovács, 2019). Forrás: Kovács (2019) Az ellés műszeres előrejelezhetősége tejelő szarvasmarha állományokban, PREGA Konferencia és Kiállítás, Budapest

A fejőrobot az egyik legjobb példa a precíziós technológiák használatára. A robot nem csak fej, elemzi is a teheneket különböző szenzorokkal és az adatok értékeléséhez szükséges programokkal, és ezek mind egy helyen megtalálhatóak. A fejőrobot bármely tehén fejéséhez beállítható. A robot képes a fejőkelyhek automatikus felhelyezésére, a pulzáció beállítása az adott tehenre történik. A szintén egyedileg beállítható stimuláció elősegíti a lehető legjobb tejleadást és gyors tejfolyást. A beépített szomatikus sejtszámláló berendezés minden egyes fejéskor megszámlolja a lefejt tejben lévő szomatikus sejtek számát, így a termelőnek pontos, naprakész információt nyújt az állomány tőgyegészségi állapotáról, A megbetegedés már a klinikai tünetek megjelenése előtt felderíthető.

Forrás: Tóth (2017) Precíziós tejtermelés, PREGA Konferencia és Kiállítás, Budapest

A tőgy egészségi állapotát számos adat együttes értékelése során lehet felmérni. A tej vezetőképessége, a tejcukor koncentráció, valamint a szomatikus sejtszám, esetleg a tej színének változása (vér megjelenése) mellett a rendszer figyelemmel kíséri az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

állatok aktivitását, mozgását/pihenését, az aktuális tejtermelést, és az állatok testhőmérsékletét. Mindezek alapján már nagyon korai stádiumban felderíthető a kezdődő, szub-klinikai mastitis. Az adatok feldolgozása számítógépes szoftverek segítségével történik, a felhasználó csupán a riasztásról értesül.

A testkondíció pontozó rendszer egy kamera és a hozzá tartozó adatfeldolgozó szoftver segítségével a tehenek takarmányozási állapotának felmérését végzi. 3D kamerával video készül a tehenekről felülről, mozgás közben és a rendszer meghatározza a tehén testkondíció pontját, valamint figyeli annak 2 és 4 heti változását, ha szükséges figyelmeztet. A lábvég problémák, sántaság miatti kiesés az egyik legsúlyosabb veszteség a tejelő tehenészetekben. Ennek felderítésére kamerás megfigyelést lehet alkalmazni, vagy az áthajtó folyosón elhelyezett nyomásérzékelők segítségével lehet információt szerezni arról, hogy az állat azonos mértékben terheli-e mind a négy lábát. A szoftver természetesen más adatokat is gyűjt folyamatosan: a testhőmérsékletet, a tejtermelést, és az állatok mozgását (fekvő/pihenő állapot).

A pedométer vagy lépésszámláló, működése azon alapul, hogy az állat ivarzáskor nyugtalan, többet járkal, mint máskor. A pedométer az állat lábára erősített készülék, amely az állat mozgását rögzíti. A rögzített információt a fejőházi PC-n, tableten vagy okostelefonon is láthatjuk (ha az applikációt letöltöttük). Az állat intenzívebb mozgása, az ivarzás jele. A bendőbólus képes a testhőmérséklet mérésére is, ez alapján az ivarzás pontosan detektálható és a termékenyítés optimális időpontja beazonosítható. a húsmarha tartásban vagy a tejelőtehenészetekben szabad legelőn lévő állatok megfigyelésére is lehetőség van. A precíziós technológiák ebben az esetben az állatok helymeghatározását, a bejárt terület nagyságát és egyéb precíziós technológia alkalmazása, pl. drónra szerelt hiperspektrális kamera esetén az elfogyasztott zöldtakarmány mennyiségét is becsülni tudják. Az élősúly mérés az egyik legfontosabb dolog a precíziós állattartás során, hiszen ennek ismeretében tudunk dönteni a beavatkozás szükségességéről. Az élősúly mérése történhet speciális áthajtóba épített mérleg segítségével vagy okostelefonos segítségével. A telefonos applikációval az állat testméretének felmérését követően kiszámítható a tehenek élősúlya.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

61. dia

Különbséget jelent a hagyományos és precíziós sertéstartás között, ha az egy kutricában lévő állatok élősúlyát folyamatosan nyomon követjük, a takarmány ezen információ alapján kerül kiadagolásra, azonban az egyedeket nem tudjuk beazonosítani. A precíziós, egyedi etetők használata ma már egyre inkább terjedőben van, de elsősorban a kocaszállásokon találhatók meg nagyobb arányban. A precíziós etetők felismerik az állatokat és a napi adag felett nem engedik a vályúhoz a kocákat. Így a rangsor végén lévők is hozzáférnek a számukra megadott mennyiségű takarmányhoz és az etetőberendezésben nyugodtan, mások zavarása nélkül elfogyaszthatják azt.

Az úgynevezett intelligens egyedi etető berendezéssel nem csak a napi kiosztott adag mennyiségét, de annak összetételét is lehet módosítani. Ehhez a berendezés tartályában legalább két különböző összetételű abrakkeverék van, melyek közül az egyik a hízalás elején, az induló testsúlynak, míg a tartályban lévő másik keverék a hízalás végén mérhető testsúlynak megfelelő táplálóanyag tartalmú összetételnek felel meg. A hízalás során az állatok aktuális testsúlya alapján az etetővel kommunikáló teljesítménymodell kiszámítja az adott sertés táplálóanyag szükségletét és azt, hogy az a két különböző takarmánykeverék milyen arányú kombinációjával illetve milyen mennyiség felvételével elégíthető ki (*Pomar és mtsai.*, 2009). A berendezéssel a csoport homogenitása jelentősen javul a hagyományos rendszerhez képest.

Forrás: Halas (2017) PRECÍZIÓS ÁLLATTARTÁS ÉS TAKARMÁNYOZÁS, Állattenyésztés és Takarmányozás, 66 : 1 pp. 24-43.

Video rendszer segítségével egy számítógépes program, a felvételek képeinek elemzésével, az állatok felülnézeti képén az egyes testátmérőkből, testhosszúságból nagy pontossággal képes becsülni az állatok élősúlyát (*Bánházi és mtsai.*, 2009). Az istállóban elhelyezett mikrofonok segítségével a különböző zajok kiszűrhetők. A légzőszervi problémák kiszűrésére fejlesztett szoftver képes megkülönböztetni az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

állatok köhögését más zajoktól (pl. ajtócsapódás). Ráadásul a fejlesztés során az is kiderült, hogy a különböző kóroktanú köhögéseknek a hangfrekvenciás képe elkülöníthető egymástól. Ez alapján a szoftver arra is képes, hogy a köhögés alapján identifikálja a kórokozót, így célzottabb kezelést lehet alkalmazni a terápia során.

A legmodernebb multifunkciós, érintőképernyős baromfi számítógépek és azok új fejlesztésű érzékelőinek alkalmazásával, a számítógépes és internetes környezetben a felhasználó kezébe kerül a baromfi ól teljes termelési folyamatának irányítása. Feladatuk a géprendszerek – etető, takarmányszállító, szellőztető, fűtő és világító – berendezések összehangolt vezérlése, a természetes termelési adatok, többek között a takarmányfogyasztás, vízfogyasztás, hús vagy tojás termelés mennyiségének rögzítése és kijelzése táblázatos, valamint grafikonok formájában, fajlagos termelési értékek megjelenítése. A termelés automatizálása mellett a számítógépes rendszerek feladata az istállóklíma programozott értékeinek fenntartásával a tartásterek komfortjának megteremtése. A baromfi telepek méretének növekedésével a precíziós rendszerek alapfunkciójává vált az ólankénti riasztás és a telepi számítógépes kommunikáció is. Az adatkezelői programok révén a telepi baromfi számítógépek bármikor a teleptől távol is elérhetőek az internet alapú kommunikáción keresztül.

Forrás: Hadfalvi (2018) Precíziós megoldások a baromfitartás napi gyakorlatában. PREGA Konferencia és Kiállítás, Budapest

62. dia

A digitális kertészeti tevékenységeket komoly tervezés előzi meg. Tervezést megelőző adatgyűjtések témái olyan geográfiai és más szakmai jegyek (időjárás, termőtáj, fajta, talaj, technológia), amelyek nélkülözhetetlenek a helyes termeléshez. A földrajzi informatikán (GIS) alapuló modellalkotás területei kiterjednek, mint a tervezés, mint a használati fázisokra. Fontos, hogy a kertészeti tevékenység megkezdését, vagy egy új hogy a beruházást az alábbiak szerint körbejárjunk: elsőként talajvédelmi és tápanyagutánpótlási tervet kell készíteni. Ezután öntözőrendszer tervre is szükség van; majd az ültevénytelepítési tervet elkészítve azt engedélyeztetni kell, majd a



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

technológiai berendezések (pl.: üvegház - termesztőberendezés tervezése stb.) tervezésére kerül sor. A mindennapi munka során a GIS tovább is segíti a tevékenységeket, bár ennek előfeltétele a pontosság. A termőterület domborzati viszonyai meghatározzák a terület kertészeti alkalmasságát. Fagyzugok, szélcsatorna, talajvíz veszélye mind figyelembe veendő a tervezési folyamatban. Minden mezőgazdasági tevékenység alapja a talaj. Ennek első lépése a talajszkenelés, ami a távérzékeléssel megszerzett digitális információk.

63. dia

A talajvédelmi tervvel, a talajjavítással célunk az öntözés szempontjából a homogén területek létrehozása, melyhez esetleg változó vízádagok kijuttatására képes rendszert tudunk társítani. Az alanyhasználat lehetőségeit kihasználva a különböző talajfoltokon a táperőtől függően eltérő növekedési erélyű alanyok használatára. Egy eltérő talajfolt eltérő mennyiségű vizet és tápanyagot szolgáltat a növény számára. Egy öntözési kör lehetőleg egy vagy azonos víz- és tápanyagigényű fajtákhoz kell, hogy kapcsolódjon, mivel a központi vezérlés ezt képes kezelni. Az öntözés ma már nem kézi munkával történhet csak: a munkafázisokhoz távvezérlés és automatika rendelhető hozzá. Két dolgot nem tévesztethetünk szem elől: a) "a precíz mikroöntözés, a talajzónába juttatott megfelelő víz és tápanyagok védik a természeti erőforrásokat és óvják a pénztárcánkat"; illetve, hogy "nem a talajt, hanem a növényt kell öntöznünk". Figyelemmel kell lenni arra, hogy a használt műtrágyák nem keverhetők korlátlanul egymással a kicsapódás veszélye miatt, ezért az öntözést pontosan meg kell tervezni. A mérés és adatgyűjtés nem egyszeri, hanem folyamatos feladata a meteorológiai körülmények megfigyelése. Ennek eszköze a meteorológiai állomás. Egy meteorológiai állomás felépítése: Bázisállomás alpmérések, sim kártya vagy netes modul, wifis kommunikáció a kiegészítő egységekkel, felhő alapú adatkezelés, és webes megjelenítés. Egyszerű esetben az állomás és a rendszer az alábbi tulajdonságokat képes mérni: hőmérséklet, besugárzás, szél, szélirány, csapadék,



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

páratartalom, talajnedveség, talaj EC, talajhőmérséklet. Növénymegfigyelő kamerákkal is ki lehet egészíteni a rendszereket.

AgroVIR, 2019.;

FarmIQ: <https://www.thedigitalfarmer.com.au/product/farmiq>

Amikor egy üvegházban vagyunk, s eltávolodunk a talajtól akkor mesterséges körülményeket teremtünk, s csúcsra járátjuk a növényeket. Itt a meteorológiai állomás mérései és adatai alapján vezérelni tudjuk a szellőztetést (motoros szellőzés nyitás vezérlés alapján). Ezen túlmenően motorosan be tudjuk húzni az árnyékolót vagy a termopaplant. Ezek vagy a túlzott napsugárzást verik vissza, vagy éjszaka a hőmérsékletet.

Az öntözést (tápoldatozás, tápoldatozó géppel), a párásítást (öntözőrendszer mellett egy önálló vízkör létrehozásával), is vezéreljük. Továbbá akár a fűtés vezérlése, sőt a pótmegvilágítás bekapcsolása is megtörténhet. A levegő összetételét is meg tudjuk változtatni plusz CO₂ adagolásával (szén-dioxidtrágyázás)

Ezen kívül az elmetett adatok alapján újra tudjuk írni a programokat. Az adatok elemzése összevethető az évek közti termésingadozásokkal. Fontos a besugárzás mérése is hiszen a fény meghatároz sok biokémiai folyamatot. A traktor ma már alapvetően alkalmas táblaazonosításra, mely nagyon fontos további lehetőségeket ad. Egyrészt, a traktor a tábla és a meglévő alapadatok (talaj, meteorológia, stb.) felhasználásával képes részt venni a tápanyag-menedzsment folyamatában, mivel, ha van egy vezérelt gépünk, akkor lehetőségünk van az anyagok szabályozott kijuttatásra is.

64. dia

Tápanyag menedzsment a precíziós kijuttató gépekkel ugyanúgy megoldható, mint a szántóföld esetében. Elvileg egyszerű az elvárás: tudjuk eltérően adagolni a tápanyagokat, a valós szükségletek szerint. A gond, hogy ilyen gép – még – nincs a gyümölcsstermesztésben. Jelenleg fejlesztés, kialakítás alatt van egy ilyen rendszer.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az elektrosztatikus permetező gép ma már olyan alacsony lé mennyiséggel működik, hogy a spórolás, környezetvédelem és az egészségesebb termék párhuzamos fogalmakká lettek!

A sebesség, a nyomás, a lé mennyisége pontosan összehangolható, programozható, ellenőrizhető (utólag és folyamatában is) Fontos a lóbfedettség, és a permetezett lé mennyiség koncentrációja is. A cseppméret és a szélviszonyok összehangolás szintén fontos feladat.

A rendszer képes megjegyezni, hol fejeztük be a munkát. A traktor képes esti-éjszakai munkavégzésre, ami az optimális körülmények miatt sokkal könnyebb, a növényvédőszer-használat is csökkenthető. Drónokkal kiegészítő megfigyelést. A fejlődés nyomon követése, a precíz mérési lehetőségek, az éves adatbázisok létrejötte és a beavatkozási pontok meghatározása együttesen segíti a termelést. A rovarcsapdák, növényvédelmi megfigyelések is folytathatók kamerarendszer segítségével. A go-pro kamera traktorra szerelése a gyümölcssűrűség vizsgálatot, azaz, a terület melyik részén mennyi termés várható és ezek szerint a rekeszkiosztást hogyan kell tervezni. Célja a hozamtérkép elkészítése, mely a statikus alapadatokból és az éves változó adatokból képes meghatározni a termés mennyiségét.

Ennek alapján sor kerülhet kézi szedés esetében a szedők differenciált bérezésére is a teljesítmény és minőség alapján.

65. dia

Az értékesítési folyamat és annak dokumentációja igen komplex. A szállítólevél - raklapazonosító gyakorlatilag tartalmazza a rekesz vagy tartályláda azonosítását a földtől az asztalig. A rekeszjelölés lesz maga a nyomon követés eszköze, mely akár RFID-csippel ellátva pontosan nyomon követhető, külön papíralapú dokumentáció nélkül is. A kód és minőség-ellenőrzés már nemcsak belső, hanem egyre inkább vevői elvárás és kötelező előírás jelenik meg a mindennapokban.

Ezen munkaműveletek, egyfajta gyártások, és a fogyasztó a végén egy kódleolvasóval pl. QR kódot keresve a csomagoló anyagon felmehet egy weboldalra, megnézheti



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

mivel s mikor volt permetezve vagy megnézheti a termelő kertjében elhelyezett on line növénymegfigyelő webkamerát. A tárolás során módosítjuk és szabályozzuk akár a légtere is ezzel javítva a hűtőtárolás során a kitérési minőséget. A modern irodai környezet képes kezelni a termelés, a feldolgozás, és a háttér folyamatok felhasznált anyagait, a különböző munkaműveletekhez tartozó adatokat és indikátorokat (rögzítések és jelentések: gazdálkodási napló, belső dokumentumok, a kézi és gépi munka elvégzése, eredménye, raktárkezelés, stb.). A legfontosabb kérdés az adatrögzítés pontossága. A rendszerek összekapcsolva hozzák létre a vállalat irányítási rendszereket.

66. dia

Mérés, adatgyűjtés: a megfelelő jelentésekhez, de a szakmai munkához is folyamatosan, friss, jó minőségű és pontos adatokra van szükség. A megfelelő időben, a megfelelő minőségben, a megfelelő részletességgel kell az adatokat gyűjteni, majd belőlük információt előállítani. A mérési adatokat rögzítő eszköz a legtöbb esetben szenzor. Adatelemzés, előrejelzés: adatok birtokában nem csak az aktuális helyzet mérhető fel, hanem egyéb következtetéseket is levonhatók, vagy a múltban, vagy máshol bekövetkezett eseményekből, azok adataiból előrejelzések is készülhetnek. Döntéstámogatás: megfelelő minőségű adatok birtokában a rendszer hozzájárul a szakmai, pénzügyi, stb. döntésekhez. Automatizált, személyre szabott riportokkal, jelentésekkel, idő és pénz is megtakarítható.

67. dia

A méh detektálás célja a méhanya megtalálásának idejének csökkentése - amely történhet megjelöléssel, festéssel, stb. - ezekhez azonban meg kell bontani a kaptárt és a legtöbb esetben a kereteket is meg kell vizsgálni, ez esetben szemmel kell megtalálni, csak az idő csökkenthető. A méhanyára ragasztott passzív RFID (rádiófrekvenciás azonosítás), vagy egy mikroszenzor alkalmazásával kívülről is



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

meghatározható a méhanya helye, esetleg állapota. A méh számláló a méhpusztulások érzékelésére használható, a méhészt egy értesítést / riasztást kap, ha egy nap a méhek egy része nem érkezett vissza (a természetes elhulláson felül). Akár több 100 független egyedet nyomon követésére alkalmas, mérni tudja a kapu környezetében a méhek mozgását, mérni tudják a ki- és belépéseket, elemezni tudják a mozgásukat, viselkedés-minták feldolgozásával észre lehet venni, ha mozgásuk, repülésük eltér a normálistól.

Kaptár (táv)mérleg a kaptár súlyának folyamatos mérése, rögzítése és a mért értékek továbbítására alkalmas eszköz. Mozgásérzékelő a kaptár mozgását érzékeli, nyitásérzékelő, ha valaki jogosulatlanul kinyitja a kaptárt. A kaptár helyzetének meghatározása GPS eszközzel történik. A rendszer mobil SIM modul használatával riasztást küld (e-mail, sms, stb). Kamera teszi lehetővé az ellenőrzést riasztás esetén. Az okos kaptár célja a komplex állapotvizsgálat, jellemzően több probléma megoldására használják, mint a méhek egészségügyi állapotának nyomon követése, lopás megelőzése, illetve riasztás lopás esetén, folyamatos súly mérésre a méz mennyiségi növekedésének nyomon követésére. A képfeldolgozás a legbiztosabb módja lehet varroa atkák detektálásának (akár korai időszakban is). A kamerák képei alapján a varroa atkát algoritmusokkal elemezve mintakereséssel találja meg a rendszer. Drónos, vagy mobilos képek feldolgozásával meghatározható lehet, hogy egy adott terület méhek számára mérgező.

68. dia

A precíziós haltermelés, mely lényegében nulláról indulva háromezer tonnás termelést elérve a magyar haltenyésztés siker története. A tendencia rávilágít arra, hogy a hazai haltermelés elsősorban akkor léphet megint nagyot annak érdekében, hogy a magyar fogyasztók, megbízható, jó minőségű hazai termékkel tudják kiváltani az import termékeket, ha nyit az új technológiák és elsősorban a precíziós haltenyésztés felé. Precíziós akvakultúra: iparszerű rendszerekben tartott és tenyésztett halfajok termelés



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

technológiája. A technológia jellemzői, hogy a nevelt halfajokat zárt térben, nagy sűrűségben mesterségesen előállított takarmányokon nevelik

A tartás körülményeket járulékos technikákkal javítják (pl. oxigénbefúvás), teljes termelés folyamat kontrollált körülmények között folyik. A nevelt halfajok jobb takarmányértékesítésük, gyorsabban növekednek és fejlődnek, mint a természetben nevelkedő fajtársaik.

A haltenyésztés technológia több technológiai elemből. Ezek egy része mindhárom haltenyésztési forma esetében elő kerül (pl: az etetés technológiája), míg mások csak egyes termelési rendszerekben fordulnak elő (biológiai szűrés). A jelen felsorolásban a beruházási és üzemeltetési legfontosabb elemeket a medencék, mechanikai szűrés, biológiai szűrés, oxigénpótlás, vízmozgatás, mérés-, és vezérléstechnika.

69. dia

A precíziós haltenyésztés három fő formája közül az első a ketreces haltartás. Miért is érdemes ketrecben nevelni a halakat? Elsősorban mert olcsó. Bár a high-end rendszerek ára nem elhanyagolható (automata etető és felügyeleti rendszerek tartoznak hozzá), de egy kiló halhúsra vetített beruházási és termelési költség töredéke az átfolyó vizes rendszerek és különösen a recirkulációs rendszerek költségéhez képest. A másik oldalról a ketreces haltartás ki van szolgáltatva a környező víztestnek: az oxigén szinten kívül lényegében egyetlen paraméter sem szabályozható, nem zárhatók ki a természetből érkező kórokozók, és ez a közvetlen kapcsolat visszafelé is érvényes, a haltenyésztés környezetre gyakorolt negatív hatásai alig mérsékelhetők (tápanyagterhelés, kórokozók felszaporodása, vegyi anyagok és tenyésztett halak kijutása). A következő módszer az átfolyóvizes haltenyésztés. Ennek során már medencéket létesítenek, és ezeken vezetik keresztül a keresztül a különböző forrásból származó vizet. A vizet csak egyszer használják fel, ennek mennyisége igen változó. Alacsony termelési intenzitás vagy nagyon ellenálló fajok tenyésztése mellett akár napi egyszeri vízcseré is elegendő, míg ellenkező esetben akár óránként 1,5-szeres cserére is szükség lehet. A medencék mérete is



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

igen változó: ivadéknevelésben 1-10 m³, míg az áruhal nevelésben akár több száz köbméter is lehet. Az egy köbméter nevelőtérben 20-200 kg hal tartható és teljes termelési ciklus során a kilogramm hal előállításához akár 150 m³ vizet is felhasználnak.

A haltenyésztés ezen formájának előnye, hogy bár a beruházási és üzemeltetési költség némileg magasabb, mint a ketreces haltartás esetében, de nem éri el a recirkuláció haltenyésztés értékeit.

70. dia

A harmadik, és egyben legkomplexebb módszer a recirkulációs halnevelés. Ennek során a halakat medencékben neveljük, melyekben óránként 1-2 szerez vízcserét biztosítunk, ám a medencék használt vizét nem hagyjuk elfolyni, hanem mechanikailag eltávolítják a lebegő szennyeződések, majd biológiai tisztítás segítségével a legveszélyesebb vízben oldott anyagokat alakítják át veszélytelen vegyületekké. Az így megtisztított vizet aztán újra visszavezetik a halnevelő medencékre. Mik is ennek a nem túl egyszerű módszernek az előnyei, amiért érdemes ilyen módon halat tenyészteni. Az első és legfontosabb, hogy mivel csak kismennyiségű friss vizet kell a rendszerhez adagolni, ezért ezt a vízmennyiséget kell csak kezelni, így lényegesen több manipulációs eszköz van a haltermelők kezében. A vizet az igényektől függően hűtik-fűtik, fertőtlenítik (UV fénnel vagy ózonnal), szűrik, esetleg be lehet állítani a só tartalmat is. Zárt épületben történő és megfelelő technológiai fegyelem esetén a halnevelés lényegében steril körülmények között végezhető: kizárhatók a kórokozók és kártevők. Az elfolyó víz kezelhető módon kerül haltermelésből, így a természetre gyakorolt negatív hatások is csökkenthetők.

A termelési mód hátránya, hogy a komplex rendszer kiépítésének költsége nagyon magas, és a vízforgatás, illetve a szűrés energiaigénye miatt az üzemeltetés is drága.

71. dia



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A haltenyésztés technológia több technológiai elemből. Ezek egy része mindhárom haltenyésztési forma esetében elő kerül (pl: az etetés technológiája), míg mások csak egyes termelési rendszerekben fordulnak elő (biológiai szűrés).

A magyar haltenyésztési ágazat évtizedeken keresztül kivételezett helyzetben volt a munkaerő kínálat területén. A precíziós haltenyésztés elterjedésével, illetve a munkaerő piaci helyzet gyökeres megváltozásával a helyzet megfordult: komoly hiány lépett fel a kompetens, megbízható munkavállalókból. Éppen ezért, illetve a magasabb termelésbiztonság érdekében a precíziós haltenyésztésben érdemes a lehető legtöbb helyen automatizálni és felügyeleti rendszert kiépíteni.

A precíziós haltenyésztésben, ellentétben a tógazdasági haltenyésztéssel nem állnak rendelkezésre természetes táplálék források, nem alapozhatnak a termelők a víztest saját tápanyagtermelő képességére. Éppen ezért lényegében minden szükséges tápanyagot a takarmánnyal kell bevinni. Azért, hogy a halak, képesek legyenek a termelésben a bennük rejlő genetikai potenciált hasznosítani a precíziós haltenyésztésben csak élettani szempontból teljesértékű haltakarmányokat használnak. Ezek a takarmányok nem csak a fehérje, zsír és energia igényét elégítik ki, de ásványi anyagokat és vitaminokat is tartalmaznak.

A tenyésztésbe vont halfajok igényei jelentősen eltérnek egymástól, így halfajonként, de legalább is rendszertani csoportonként eltérő takarmányt igényelnek. Más az igénye egy pontynak és más a tokféléknek, vagy a pisztrángoknak

A nagy tömegben termelt halfajok számára több gyártó, különböző termékei állnak rendelkezésre, így ezek beszerzése nem okozhat gondot. A termelésben kevésbé elterjedt halfajok igényeit tökéletesen kielégítő takarmányok viszont nem vagy csak drágán szerezhetők be, így amikor elsősorban a piaci igények alapján megtörténik a leendő halfaj kiválasztása, ezt a paramétert is érdemes figyelembe venni.

72. dia

Az erdészetnek nem elsősorban a piaci verseny jelent kihívást, hanem a klímaváltozás, amely ezen a területen érezteti legkorábban hatását.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A SITEVIEWER program a jelenleg aktuális termőhelyi állapotok átnézetes térképi böngészésére és pontszerű termőhelyi adatok kigyűjtésre használható alkalmazás. A befoglalt, 100x100 m-es felbontású térképi fedvények önállóan, jelmagyarázattal ellátva, illetve az egyes rétegek egyedi átlátszóságának változtatásával akár több réteg egyidejű átnézetes térképének használatára alkalmas. A felhasználó a kigyűjtött adatokat saját gépére koordinátajegyzékkel kiexportálhatja további munkáihoz. a talajtérképek általános pontossága 75%. Pontos tervezés érhető el a nagyobb területek hasznosítási koncepciójának kialakításánál. A prognózis a korosztályok előre tolódását modellezi.

- a korosztályok területe erdőrészekből áll össze
- a korosztályon belül a véghasználati mátrix szabályozza a megmaradó és a véghasználatra kerülő területek arányát
- a megmaradó területeket a korosbítás viszi át a következő korosztályba
- a felújítási mátrix szabályozza, hogy a ciklus összes véghasználati területe milyen arányban újul fel a letermelt állománnyal azonos vagy attól eltérő fajokkal és eredettel (mag/sarj)
- a felújítandó területek néhány évet üresvágásként töltenek, majd megjelennek az első korosztályban.

73. dia

Térképezési feladatok során a különféle fedvények segítségével áll elő a digitális erdészeti térkép, ez határozza meg a gazdálkodás térbeli rendjét (Tag – részlet). A terepen gyűjtött adatok rögzítésre kerülnek az ESZIR-ben. A tervjavaslatokat elektronikus formában is benyújthatják a gazdálkodók.

Az ESZIR főbb elemei:

- Erdőgazdálkodói nyilvántartás
- Szakszemélyzet nyilvántartás
- Országos Erdőállomány Adattár
- Erdőkár nyilvántartási rendszer



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- Termőhely adattár
- Fás szárú ültevények nyilvántartása
- Szabad rendelkezésű erdők nyilvántartása
- Közjóléti berendezések nyilvántartása

74. dia

Szenzortechnológia alkalmazásával nagy mennyiségű adat keletkezik az erdőgazdaságoknál. Ezen adatok feldolgozása révén meghatározható, hogy mely területeken milyen beavatkozásokra van szükség. Általános, nagy területre kiterjedő – így költséges – beavatkozások helyett, célzott, csak szükséges és elégséges tevékenységek elvégzése tervezhetővé válik. A technológia használatának eredményeként csökken a vegyszerhasználat, a veszélyek (fertőzések, tűz stb.) hamarabb észlelhetők, az elhárítás hamarabb megkezdhető, így a károk mértéke is csökken. Tetszőleges számú erdészeti mikroklíma állomás: 10 percenként állomásonként 26 mérés, 3744 adat/nap/állomás. Az kisebb erdőgazdaságok számára a legkönnyebben hozzáférhető a dróntechnológia alkalmazása. Előnye a drónok alkalmazásának, hogy az adatgyűjtésen túl számos felhasználási lehetőséget biztosít.

75. dia

- Technológia
 - Felhő alapú szolgáltatás
- Eszközrendszer
 - Mobil adatkapcsolat
 - Irányító felület (reszponzív)
- Alkalmazás folyamata
 - Karbantartás tervezés
 - Valós idejű kibocsátás és használat monitoring
 - Költségtervezés
 - Értékcsökkenés tervezés



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- Munkaszervezés
- Erdészeti gép VR alapú távirányítása
- Ponsse VR irányítási Technológia
 - Csökkenti a fakitermelés előmunka igényét
 - Lehetővé teszik a műveletek pontos végrehajtását
- Eszközrendszer
 - Az új generációs erdészeti gépek lehetővé teszik a VR eszközök használatával való vezérlést, így a megfelelő képzettséggel rendelkező munkatárs több munkafeladatot is képes lesz egy helyről elvégezni.
- Alkalmazás folyamata
 - A VR eszközzel felszerelt munkagépekben az irányítófülkéből a teljes gép irányítása elvégezhető, a kapcsolódó kamerarendszer biztosítja, hogy minden vizuális információ meglegyen ehhez.

76. dia

A szőlőültetvények telepítése engedélyhez kötött, területe meghatározott nagyságú lehet az EU egyes szőlőtermesztő országaiban. Ennek nyilvántartása nélkülözhetetlen és a legpontosabb megoldása a térinformatikai eszközök alkalmazásával lehetséges. Míg a GPS-vevő a földön alapuló pozícióját kiszámítja a négy vagy több műholdból kapott információk alapján, körülbelül 3–15 m-es pontossággal, a különböző technikák centiméteres helymeghatározási pontosságot biztosítanak köszönhetően az ismert fix pozíciókkal rendelkező műholdrendszerek által jelzett helyhez kötött referenciaállomások korrekciója alapján. Ez a fajta GPS-technológia hasznos a nagy pontosságot igénylő feladatok elvégzéséhez, mint például a szőlő telepítése, a természetképezés, az automatikus meghajtású mezőgazdasági járművek, a talajmintavétel és a műtrágyák és a növényvédő szerek változó mértékű elosztása.

Az infravörös hőmérő használata volt az elsők között mellyel a növény víz stressz állapotát lehetett meghatározni. Ma már a levél klorofill tartalmának meghatározásától



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

a termés minőségi paramétereinek a meghatározásáig számos eszköz áll a rendelkezésünkre.

Az automatizálás területén végbement technológiai fejlesztés új lehetőséget biztosított távérzékeléssel történő monitorozáshoz a pilóta nélküli repülési egységek, azaz az úgynevezett UAV-k keresztül. Ezeket a platformokat egy sor érzékelővel lehet felszerelni, amelyek lehetővé teszik a megfigyelési műveletek széles skáláját. A távérzékelésben az UAV alkalmazás sajátossága a magas térbeli felbontás (centiméter), valamint a rendkívül rugalmas és időszerű monitorozás lehetősége a csökkentett tervezési idő miatt. Ezek a tulajdonságok ideálisak közepes és kisméretű (1–10 ha) szőlőültetvények számára, különösen olyan területeken, ahol a heterogenitás miatt nagy a fragmentáció. Felszereltségüktől függően alkalmasak állomány felvételezésre, biomassza produkció becslésre, növény egészségügyi állapot becslésre, talajfoltok felderítésére többek között. A proximális, közeli érzékelési technikák nagy potenciállal rendelkeznek a növények adott állapotban történő megfigyelésében, adatok rögzítésében. Lehetséges a szőlő teljes vegetációs időszakában folyamatosan követni a fenológiai stádiumokat, a növény tápanyagellátottsági állapotára következtetni, felmérni a növényegészségügyi problémákat, termésbecslést végezni, érettségi állapotot meghatározni.

77. dia

A vezeték nélküli szenzorhálózat (Wireless Sensor Network, WSN) technológiák hasznos és hatékony eszközt jelentenek a szőlőtermesztéshez kapcsolódó fontos változók távoli és valós idejű ellenőrzéséhez, az adatok feldolgozásához és a szükséges információknak a felhasználókhöz történő továbbításához. A WSN olyan periférikus csomópontok hálózata, amelyek egy érzékelő táblával és egy vezeték nélküli modullal rendelkeznek, amely a csomópontokból a bázisállomásra történő adatátvitelre szolgál, ahol az adatokat tárolják és hozzáférhetővé teszik a végfelhasználók számára. A Földmérési és Távérzékelési Intézet fejlesztésében került



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

kialakításra a VINGIS, mely a hazai szőlőültetvények térinformatikai nyilvántartási rendszere.

A VINGIS térképi adatbázis tartalmazza: az ültetvény fedvénnyel, a kivágott ültetvény fedvénnyel, a topográfiai fedvénnyel, a megyehatár fedvénnyel; a

hegyközségi határ fedvénnyel, a termőhelyi kataszteri fedvénnyel. A VINGIS rendszer alapfeladatain túl fontos alkalmazási terület lehet a termőhelyi potenciál optimalizálásának elősegítése a szakmai információk újszerű, térinformatikai összegzésével, feldolgozásával. A GrapeLook nevű rendszert az Európai Űrügynökség (ESA) támogatásával fejlesztették ki. A térképes alapú szolgáltatás, amely a szőlőtermesztők számára ingyenesen elérhető, nagyon leegyszerűsítve azt mondja meg: mennyi víz kell még, és mikor célszerű öntözni a szőlőültetvényeket. A rendszer információi egyrészt műholdas távérzékeléssel nyert adatokból származnak. A műholdfelvételek feldolgozásával ugyanis következtethetnek a növényzet növekedési ütemére, az elpárologtatott víz mennyiségére. A talajnedvességet ugyanakkor helyszíni érzékelőkkel mérik, melyeket műholdak segítségével juttatnak el a feldolgozó központba. A vezeték nélküli érzékelők hálózatban történő alkalmazása szőlőültetvényekben az utóbbi egy évtizedben kezdődött. A szőlőtőkék néhány jellemző paraméterének mérésével kezdték, mint például a levélhőmérséklet, a növekedési sebesség, a törzs átmérőjének növekedése, a fotoszintézis és a transzspiráció. Az elmúlt évtizedben a vezeték nélküli technológiákat egyre inkább alkalmazzák a precíziós mezőgazdaságban. Különösen a vezeték nélküli felügyeleti rendszereket használták a szőlőtermesztésben, hogy megértsék a szőlőültetvények variabilitását, és ezért megfelelő kezelési gyakorlatokat javasol a borok minőségének javítására.

78. dia

A precíziós szőlőtermesztés (PV) és a precíziós mezőgazdaság (PA) megköveteli, hogy nagy mennyiségű és heterogén szenzorhálózatokból származó adatgyűjtést és feldolgozást végezzenek. Sajnos a szenzorok integrációja messze nem egyszerű az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

inkompatibilis hálózati specifikációk és platformok miatt. A közös, szabványos kommunikációs interfész alkalmazása lehetővé tenné a mérnökök számára, hogy az érzékelő és a hálózat közötti kapcsolatot összehangolja.

Ami a szőlőtermesztést illeti, a fő kihívás az, hogy elemezzük a érzékelők csomópontjain keresztül rögzített hálózati helyadatokat, a többi forrásból származó geo-vezetékes adatokkal együtt. Az ilyen elemzések hozzájárulhatnak a szőlőtermesztés eredményességéhez a következő területeken:

- Öntözés tervezése, vagy épp a késő tavaszi fagyok előrejelzése, érzékelése;
- Az előző ponthoz kapcsolódva az ültetvényben a fagyás előfordulási pontjainak a meghatározásához, hogy lesz szükséges feltétlenül védekezniük;
- A szőlő vegetációs felületeinek a nagyságának, növekedésének összefüggésbe hozása a bor minőségi paramétereivel;
- Növényvédelem tervezése.

A különböző talajképző kőzeteken kialakult talaj típusok a szőlő minőségi paraméterein keresztül hatással vannak a belőle készült borminőségére. A klimatikus adottságok, a terület fekvése és talaja, amely a borjellegét a fajtán és technológián túlmenően, elsődlegesen meghatározza. Ezt nevezzük terroir-nak.

Minden olyan rendszer, amely a szőlőültetvényünk talajáról a szükséges döntéseinkhez információkat szolgáltat segíti a menedzsmentet. Talán az egyik legfontosabb, ha ismerjük a területünk talaját, tudjuk, hol vannak eltérések benne. A rendelkezésre álló technológiai megoldásokkal ma már egy-egy terület részletes talajtérképét lehet elkészíteni és rendszeres időközönként azt frissíteni, aktualizálni.

79. dia

Szőke és Vér (2015) „A HELYI METEOROLÓGIAI MÉRÉSEKRE ALAPOZOTT SZŐLŐ NÖVÉNYVÉDELMI ELŐREJELZÉS TAPASZTALATAI AZ ISTERVIN ÉS ECOWIN PROGRAM KERETÉBEN 2010 – 2015.”



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A szüretelőgépek elterjedése lehetővé tette, hogy a betakarításkor az adatokat helyhez kötten pontosan rögzítsük. A technikai megoldásoknak köszönhetően pontos termésmennyiségi térképek készíthetők a szőlőültetvényekre vonatkozóan. Egyes szőlőkombájnok adataiból a szőlősorokra lebontott hozamtérkép készül. Az adatok finomítását követően, melynek során a nulla értékek, GPS koordináta hibák kerülnek eltávolításra, kerülhet sor egy 3 m-es rács létrehozására. Ez már megadja számunkra homogén területcsoportokat. A szőlő hozama és minősége bogyóról bogyóra, fűtről fűtre és tőkéről tőkére változhat, így a "táblán belüli" változékonyság a növény, a talaj és az éghajlat kölcsönhatásának eredményeként várható. A precíziós szőlőtermesztésben a VRT lehetővé teszi az agronómiai gazdálkodás differenciálását és az inputok időben és térben történő adagolását. Ez a technológia olyan szoftvert használ, amely kombinálhatja a GPS-modul által kapott pozícióinformációkat az egyes műveletekhez készített leképezési térképekkel. A modern mezőgazdasági gépek automatizálási technológiákat alkalmaznak mind a szőlőültetvényen belüli mozgás vezérlésére, mind a sebesség és az utazási irány, mind a kormányzási szög tekintetében, valamint az agronómiai műveletek kezelésére. A fejlett fedélzeti technológia lehetővé teszi a GPS és a közelségérzékelők használatán alapuló automatikus irányítási rendszer kialakítását. A meteorológiai információk felhasználásával növénykultúránként külön – külön speciális növényvédelmi előrejelző programok működtethetők, melyek a kártevők és kórokozók elleni hatékony, de környezetkímélő és költségtakarékos védekezést teszik lehetővé. Ennek az az alapja, hogy minden kártevő és kórokozó megjelenésének és a fertőzés erősségének időjárási feltételei vannak. Ha ismerjük az adott károsító szervezet biológiai sajátosságait, érzékenységét az időjárás egyes elemeivel kapcsolatban, akkor a helyben mért időjárási jellemzők alapján előre jelezni lehet, hogy az adott károsító megjelenik-e, ha igen – mikor-, és milyen erős fertőzés várható. Az előrejelző programok egy része konkrét tanácsot ad a védekezésre és a javasolt növényvédő szert (hatóanyagot) illetően is. Ilyen előrejelző program pl. a GALATI – VITIS, amely a



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

szőlő peronoszpóra, lisztharmat és Botrytis elleni védelmet szolgálja (Szőke és Vér, 2015).

80. dia

A nemzeti élelmiszer törvényünk (az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről szóló 2008. évi XLVI. törvény) fogalom meghatározása szerint az élelmiszer-minőség: az élelmiszer azon tulajdonságainak összessége, hogy az megfelel a rá vonatkozó hazai és EU-s jogszabályoknak, valamint az előállító saját minőségbiztosítási rendszerében feltüntetett jellemzőknek. A komplex élelmiszer-minőség definíció nem csak a biztonságot, a jogszabálynak való megfelelést, de magába foglalja:

- a táplálkozás-élettani tulajdonságokat,
- az érzékszervi tulajdonságokat (élvezeti érték),
- a vevők és a fogyasztók megfogalmazott elvárásait.

Az élelmiszer-minőség, így az élelmiszer-biztonság kiemelt szerepet játszik valamennyiünk életében. A különböző problémák megelőzésére és kezelésére a teljes élelmiszer-láncre kiterjedő minőségirányítási rendszerek jelenthetnek megoldást. A rendszerek célja kettős:

egyrész a megfelelő minőségű élelmiszer előállításának biztosítása (kockázat menedzsment), másrészt a számos erőfeszítések ellenére bekövetkező nem várt vészhelyzetek hatékony kezelése (krízis menedzsment).

A vonatkozó jogszabályok alapján az elsődleges felelősség a nyomonkövetési rendszerek kiépítéséért és alkalmazásáért az élelmiszer-előállítóké. Az élelmiszerek árupiaci folyamatosan változik, ami egyre több és szélesebb körű információ meglétét igényli. Az egyes élelmiszeripari ágazatok között jelentős feldolgozási és technológiai különbség van, ami az egységes nyomonkövetési rendszer kialakítást megnehezíti az élelmiszeriparon belül. A nyomon követés jogszabályi kötelezettség ugyan, de annak megítélése és számonkérése az egyes járási, megyei, illetve országos élelmiszer-biztonsági hatóság között eltérő. Ez az eltérés béli különbség jelentős az egyes szakágazatok közötti is. Az élelmiszer-termelés különböző szakaszaiban egyre több



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adat áll egy vállalkozás rendelkezésre. Ezekből az adatokból, akár strukturáltak, akár nem információk nyerhetők, amelyeket különböző módszerekkel fel kell tárni. A hatékony belső vállalati folyamatok kialakítása és az egyes vállalkozások közötti gördülékeny üzletmenet kialakítása érdekében megfelelő módon kell az adatokat gyűjteni, feldolgozni és felhasználni.

81. dia

Főbb kapcsolódó jogszabályok

A 178/2002/EK rendelet 18. cikk

Az élelmiszer--ipari vállalkozóknak tudniuk kell azonosítani, hogy a termék kitől származik, és hogy azt kinek továbbítják. A vállalkozóknak olyan naprakész rendszerekkel és eljárásokkal kell rendelkezniük, amelyek lehetővé teszik, hogy ezeket az információkat az illetékes hatóságokhoz azok kérelmére eljuttassák.

A nyomon követés alapelvei

- Termőföldtől az asztalig és vissza
- Egy lépés előre, egy lépés hátra

931/2011/EU végrehajtási rendelete Állati eredetű élelmiszer-szállítmányok esetén tudni kell:

az élelmiszer pontos leírását, volumenét vagy mennyiségét, beszállító nevét és címét, vevő nevét és címét, a tétel azonosítót, a szállítás dátumát. Az információkat naponta frissíteni kell és a termék lejáratí idejéig meg kell őrizni.

208/2013/EU végrehajtási rendelete a csírák és a csírák előállítására szánt magvak nyomon követhetőségének követelményeiről.

3/2010. (VII. 5.) VM rendelet 5. § forgalomba hozott és a forgalomba hozatalra szánt élelmiszer szállítmányt kísérő dokumentációnak tartalmaznia kell a tétel nyomon követését szolgáló jelölést. A kísérő dokumentációnak vagy számla hitelesített másolatát az élelmiszer forgalomba hozatalának helyén kell tartani folyamatosan és hatósági felszólításra azonnal be kell tudni mutatni. A dokumentumokat a lejáratot követő egy évig meg kell őrizni.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az élelmiszer eredetű megbetegedések kivizsgálásában, a nyomon követés elősegítésében a gyors riasztási rendszernek (RASFF) és különböző információs rendszereknek (pl.: TRACES) is jelentős szerepük van. Közös jellemzője a legtöbb kereskedelmi szabványnak, hogy a nyomon követés megvalósulásának ellenőrzését kiemelt helyen szerepeltetik. A legtöbb esetben ez az előírás (az adott szabvány nyelvhasználatától függően) KO, kritikus, vagy alapvető követelménynek vannak minősítve. Amennyiben az audit során az auditor megállapítja, hogy a társaságnál ezen előírások nem teljesülnek, a tanúsítvány nem adható ki.

A jogszabályi előírásokon felüli, nyomon követést érintő követelmények:

- IFS 6.1 – rendelkezik a nyomonkövetés rendszerébe vont anyagokról, maximális időkeretéről, tesztelési kötelezettségről és dokumentációjáról. A nyomon követést évente egyszer auditálni kell (belső audit).
- TFMS 6 - A nyomonkövetési követelmény információs követelményét és elvárt dokumentumok és feljegyzések listáját tartalmazza.
- BRC Issue 8 - A nyersanyag (beleértve az elsődleges csomagolást is) vonatkozó kötelezettségek leírása.
- ISO 22000: 2018 - A nyomon követés fogalmának definiálásakor a tárgy vagy objektum nyomon követését szélesebb perspektívába helyezi azt.

82. dia

Egyedi azonosítású tétel tulajdonságának meghatározása (méret), amely megfelel a vállalkozás méretének és jellegének. Ki kell alakítani az adatgyűjtés eszközeit és módszereit, ami lehet akár papír alapú is, lényeg, hogy létre kell hozni egyedi azonosítókat a vállalatoknak, termékeknek, helyszíneknek, eszközöknek és szolgáltatásoknak. Az adathordozók (jellemzően vonalkódok és RFID címkék*) segítségével az ellátási lánc bármely pontján vonalkód-olvasók, RFID-olvasók, mobil alkalmazások) segítségével rögzíteni kell az azonosító kulcsokat, melyek adatkapcsolatokon keresztül eljuttathatjuk a termékkel együtt a rendeltetési helyre (adatmegosztás). A nyomon követés lehetővé teszi az adott tárgyhoz (objektumhoz)



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

tartozó releváns adatokhoz való hozzáférést, hogy az adatok elemezhetők legyenek, és döntéseket lehessen hozni. Az adatok hozzáférhetősége kulcsfontosságú a válaszadási sebesség és az elemzés pontosságának növeléséhez.

A nyomon követendő objektum azonosítási lehetőségei:

- Osztályszintű azonosítás: az objektum azonosítható a termékazonosítóval, így megkülönböztethetővé válik más különböző típusú termékektől vagy alkatrészektől.
- Tételszintű azonosítás: a termékazonosítót gyártási tételszámmal bővítik, korlátozva az azonos azonosítóval rendelkező nyomon követhető objektumok számát egy kisebb tételcsoportra (például egyidejűleg előállított tételekre).
- Egyedi szintű azonosítás: a nyomon követhető objektum szerializált azonosítóval azonosítható, korlátozva az ugyanazon azonosítóval rendelkező nyomon követhető objektumok számát egy adott tételre.

Nyomonkövetési adatok forrásai:

- Törzsadatok
- Statikus törzsadatok (ellátási lánc kapcsolataira vonatkozó törzsadatok, láthatósági eseményjellegű adatok)
- Tranzakciós adatok
- Láthatósági eseményjellegű adatok

Nyomonkövetési adatok megosztási modelljei:

- egy lépést előre, egy lépést hátra
- centralizált
- hálózati
- halmozott
- decentralizált és többszörözött

Amikor a „nyomonkövetési rendszer” kifejezést használjuk, akkor azokra a módszerekre, eljárásokra és rutinokra támaszkodunk, amelyeket az egyes felek használnak az ellátási láncban a nyomon követés kezelésére. A nyomonkövetési rendszereket az egyes felek használják, hogy növeljék az átláthatóságot a saját



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

szervezetükön belül, megosztják ezeket a láthatósági adatokat a lánc előző és következő felekkel, hogy hozzájáruljanak a végponttól végpontig tartó ellátási lánc nyomon követéséhez.

83. dia

Távérzékelési eszközöket vagy szolgáltatásokat akkor érdemes igénybe venni, ha az információhoz való hozzáférést más módszerrel vagy gazdaságosabb módon nem tudjuk megoldani. A távérzékelés egy kiegészítő, más néven komplementer technológia, ami nem helyettesít minden terepi adatgyűjtési módot vagy labormunkát, de jelentősen lerövidíti a döntéshozáshoz szükséges időt (pl. aktuális belvíztérkép) vagy csökkenti az inputanyagok költségeit (pl. nitrogén szenzor). A távérzékelés olyan mérési módszer, amely során a mérőeszköz és a mérendő objektum között nem jön létre fizikai kapcsolat, az adatgyűjtési folyamat gyakorlatilag roncsolásmentes. A Földre érkező fény visszaverődik a felszínen lévő objektumokról. A spektrumok lényegében kémiai adathordozók, a külföldi irodalom gyakran kémiai képalkotásnak (chemical imaging) is hívja ezt az adatgyűjtési módot, hisz az anyagok kémiai és fizikai állapota határozza meg a görbék alakját.

84. dia

Hőkamerák alkalmazásával látható a növények felszínhőmérsékleti változása, eloszlása térben és időben. Előny, hogy napszaktól függetlenek a mérések, akár éjszaka is elvégezhetők. LIDAR (Light Detection and Ranging) használatával felszínmodellek alkothatók meg, melyek alkalmasak a terület pontos magassági és térfogati tulajdonságainak meghatározására. Multispektrális drónkamerák: háromnál több spektrális csatornával rendelkeznek. Jelenleg öt-hat csatornás rendszerek terjednek. Fő jellemzők a kis súly, 1-2 megapixeles képek, RGB csatorna, közeli infravörös csatorna (1-2), külön rededge csatorna, SD kártyás képtárolás, képfeldolgozó szoftver, GPS, NDVI képkészítési funkció. több, mint száz spektrális csatornájuk van. A legújabb típusok nem szkenneléssel, hanem ún. snapshot



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

képalkotással készítik a képeket. Főbb jellemzőik a nagy spektrális csatornaszám, kémiai adatgyűjtők, 1 megapixel nagyságú képek, eltérő technológiai.

megoldások, magas ár, 400 és 1000 nm közötti érzékenység, növény és víztérképezéshez ajánlott. Kalibrálás és validálás fontos lépések az adatok felhasználhatósága szempontjából. Ha az összefüggések nem stabilak vagy nem megismételhetők, akkor érvényességük rövidéletű.

85. dia

A szoftveres elemzések miatt a feldolgozandó képek digitális formátumban vannak. Főleg archív felvételek vagy térképek esetén az adatforrásokat először digitalizálni kell. Ennek számos lépese és módja van, a cél mindig a lehető legjobb minőségű digitális téradat létrehozása. A távérzékelésben a képfeldolgozás jellemzően három részből áll, mint előfeldolgozás, képelemzés, utómunka. A képosztályozások célja, hogy tematikus információkhoz jussunk. A hasonló vagy azonos tulajdonságú helyek összetartoznak, osztályok jönnek létre. Ezeket jellemzően színkódok alkalmazásával tesszük még egyértelműbbé. Az NDVI a legismertebb vegetációs index, a hetvenes években fejlesztették ki. Könnyű kiszámíthatóságának és sokoldalú felhasználhatóságának köszönheti népszerűségét.

86. dia

Nézzük alapjaiban a drónos technológiák alkalmazását: Három rész alkot egy egészet. A repüléshez ugyebár kell egy drón, amihez ma már rengeteg gyártót találunk. A Trimble és a Leica a hagyományos nagy geodéziai mérőeszköz gyártóktól lehet ismerős. Áruk és bonyolultsági szintjük azonban nem kezdőknek való. A német precizitással összegyúrt senseFly már közelebbi megoldás lehet, de limitációi és még mindig jelentős ára szintén problémás, mikor olyan rendszert szeretnénk, ami 1 hiba/baleset esetén is tovább használható. Szolgáltatás = legalább 2 drón, 2 szenzor. S itt domborodik ki igazán a kínai DJI a többi Yuneec, Parrot és egyéb gyártók közül!



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A DJI ugyanis annak révén, hogy a repülési logokat központilag összegyűjti és elemezi olyan megbízható gépeket dobott piacra, aminek következtében ma a piac 85%-át uralja. Már már kizárólagosnak tekinthető.

87. dia

A drón választás és használat fontos szempontjai:

- A drónhasználat jelentős költséget jelent, ha nem megfelelően használjuk, képzés tehát nélkülözhetetlen!
- A drón adatainak feldolgozása önálló szakma, térinformatikus szakember nélkül nem jutunk megbízható és minőségében azonos adatokhoz.
- Nem drónt, hanem szenzort kell választani a felhasználási cél szerint és ehhez kell a megfelelő drónt hozzárendelni! Az egyedi nagy gépek alkalmazása rendkívüli költségekkel jár és valójában soha nem termeli ki önnön bekerülési költségét. Egy NDVI, egy SAVI, egy NDRE, egy DEM, egy DSM modell felállításához szakértelem kell. Tényszerűen szóról szóra betartva mindezt **NEM LEHET JOGSZERŰEN DRÓNOZNI MA MAGYARORSZÁGON**. Ami NFM szintjén rendeletben egyedül jogalkalmazási rendszerként le van írva az a 30 napra előre adjunk le ESETI LÉGTÉR kérelmet (ez valójában a tűzijátékok számára lett létrehozva), kössünk biztosítást, készítsünk 23 Ft-ért biztonsági elemzést, kérjünk HC szakvéleményt, ha a küzelünkbe 8 km-re reptér van és kérjünk engedélyt a kórházi helipad üzemeltetőjétől, ha 5km-en belül vagyunk. Természetesen beszéljük ezt meg előre a viharral, az esővel, az árvízzel és a bogárvésszel is. A dolog végeredménye egyszerű: „ELKERÜLÉS”

A végeredmény: Vidéken, külterületen mindenki szabadon repül 150m alatt és vállal minden kockázatot. Marad tehát az egymásra figyelés és a praktikus elérhető eszközök használata, jogi úton is. Ilyen pl. a Dronhive.com Ez egy bejelentő rendszer, ahol magát a felszállás jelenthetem be és mivel a közterület használati törvény úgy határoz, hogy ha én minden lehetséges eszközzel jelzem az adott közterületen a



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

veszélyes vagy annak vélhető cselekményem, akkor közterületen elkövetett veszélyeztetéssel és garázdasággal nem vagyok vádolható!

88. dia

- Előkészület

A gépünk patika tisztasággal legyen felkészítve a másnapi munkára! Ez azért is fontos, mert az akkumulátoraink hosszú távon helyes töltése érdekében érdemes csupán a repülés előtt feltöltenünk azt. Az idokep.hu és a windy.com alapján már 6-7 órára meg tudjuk ítélni a csapadékot és 2-3 napra előre a szél viszonyokat.

- Előrelátás

A helyszínre érve tehát már minden tervszerűen a fejünkben van. Egy dologgal kell csak foglalkoznunk, hogy mi tér el a tervektől.

- Kizárások

Ha pedig a fentiek alapján bármilyen szinten akadályba ütközünk, ami miatt veszélyes a felvételezés, akkor praktikus lehet alapvető kizárásokat megfogalmazni saját magunknak vagy megrendelőinknek is. Ezekre Vis Major-ként hivatkozhatunk.

A kézi felvételezést felejtsük el! Sose leszünk képesek kezelni a pontos átfedés igényt!

Bármilyen tervező szoftvert használjunk is (jobb fenn: UGCS, bal lent: DJI GS PRO) az elsődleges szempont a felbontás. Ehhez ismernünk kell a kameránk és meg kell adnunk adatait. Nem mehetünk gyorsabban, mint 4-5 m/s. Ez természetesen meghatározza az akkuidőnket is.

- Végrehajtás

IFR (Instrumental Flight Regulation) – azaz műszeres repülést kell végeznünk minden alkalommal. Mindig tudnunk kell a hazatérés módját és magasságát, a Compass/iránytű állapotát és még sok egyéb dolgot. A műszeres adatok (fenn idő és százalék, lenn távolság (D), magasság (H), varió (V/S), sebesség (H/S) segítenek, de nem mindenhatók



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- Ellenőrzés

Minél bonyolultabb egy szenzor, annál nehezebben meghatározható a felvételezés megfelelősége. Az ellenőrző markereket és a GPS markereket nem szabad kifelejteni.

89. dia

Fotogeomertia – feldolgozás lépései:

A legfontosabb lépés mindig az alap minőség ellenőrzése. Tehát NDVI esetén a fény szenzor adataival történő normázás/kalibrálás. A fotók illesztése már automatizmus, melynek alapja lehet a sima képi SIF analízis által feltárt közös pontok halmaza megsegítve a GPS Exif információkkal a térbeli párok megadásával - nem kell georeferálni, mert az aeropontozással ezt eleve megteszik. Az így előállított un. Sparse Cloud/ritka pontfelhő állomány már most is részletesebb, mint egy műholdfelvétel, ám ezt még sűríteni kell. A végleges ortofó, NDVI, hő kép előállításához nem kell hagyományos felület modell-t képeznünk. Elég egy DEM felületet készítenünk. Amire aztán generálhatunk ortofotót.

90. dia

Helyspecifikus talajmintavétel célja a talaj heterogenitásának megállapítása. Jellemzően a mintavétel GPS pontokhoz vagy mintavételi útvonalakhoz kötötten történik. A pontszerű mintavétel történhet rácshálós lefedés alapján vagy a menedzsment zónák jellemző pontjaiból. A mintavételi útvonal alapján történő mintabegyűjtés jellemzően a jellegzetes menedzsment zónákat fedi le, ezzel egy egységes mintát gyűjtve az adott zónából. Az eszközök használatánál 0-30cm (0-90 cm) közötti talajszelvényt mintázzuk szántóföldi körülmények között, amely később laboratóriumi vizsgálatra előre meghatározott mennyiségű mintaként tovább küldik. Veris: A talaj elektromos konduktivitását méri, tehát a talajok elektromos vezetőképességét. Az eszközön lévő tárcsákból a talajba elektromos impulzust vezetnek, melyeket a gép más pontján elhelyezkedő tárcsák érzékelnek, így képes



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

megállapítani az elektromos vezetőképesség (EC) értékét. Ebből következtethetünk a talaj textúrájának az összetételére. Mindezen túl az eszköz felszerelhető OM (organic matter) szerves anyag mérésre alkalmas egységgel és/vagy talaj pH mérésre használható egységgel.

Növényi szkennereket (biomassza scannerek) a kultúrák tápanyag-utánpótlásánál, valamint a növényvédelmi beavatkozások során tudjuk használni. Minden esetben a már kikelt állományban. A működésük során, a növények fényreflexióját mérik. Az innen visszajövő adatokból képesek következtetni az állományon belül a biomassza nagyságára, és ez alapján végezni a tápanyag-utánpótlást.

91. dia

A távérzékelés alkalmas arra, hogy fizikai érintkezés nélkül nagy területről gyűjtsünk adatokat egy adott időpontban a vizsgálandó területről. A távérzékelés rohamos fejlődése ma már mindennapossá tették az adatgyűjtés lehetőségét műholdak segítségével, illetve kis magasságú, földközeli távérzékelési eszközökkel (UAV).

Műholdas távérzékelés esetében a Sentinel műholdak segítségével, amelyek visszatérési ideje öt nap, viszonylag sűrűn gyűjthetők adatok a mezőgazdasági táblákról. Sentinel műholdak 5 napos visszatérési idővel rendelkeznek), valamint a felbontás növekedése miatt (a Landsat műholdképek 25 méteres térbeli felbontásához viszonyítva

A kis magasságú (földközeli) távérzékelés a pilóta nélküli járművek (UAV), vagy a köznyelvben elterjedt "drónok" segítségével azonnali adatgyűjtést tesz lehetővé. a Sentinel műholdképek 10 méteres képélességgel dolgoznak) a műholdas távérzékelésben rejlő lehetőségek megnövekedtek. Maga a felvételezés azonban a munkafolyamat csupán kisebbik részét teszi ki, amennyiben a felvételeket tovább szeretnénk hasznosítani, a felvételek illesztésére, feldolgozására van szükség, ami szoftveres támogatottsággal és kellő hozzáértéssel végezhető csak el.

A hozammérők célja, hogy a betakarítás során a területen a termés eloszlásának mérése, térképes formában. A különböző gyártóknál különböző megoldások léteznek,



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

a cél viszont minden esetben azonos. A hozammérők rendszerint párosítva vannak nedvességmérő szenzorral, melynek segítségével nem csak a betakarított termés nagyságát tudjuk mérni, hanem a nedvességét is. A nedvességmérés célja, hogy pontos képet kapjunk az általunk betakarított termés szemnedvességéről. Ezen eszközök a hozammérőkhöz hasonlóan szintén a magfelhordón kapnak helyet, viszont a hozam mérőktől eltérően nem a tetején, hanem jellemzően valahol a felhordó oldalán helyezkednek el. A termésünk minőségének a vizsgálata rendkívül fontos, mivel alapvetően meghatározza a későbbi értékesítési árat. Ennél a résznél nem a laborokban lévő eszközöket helyezzük előtérbe, hanem a betakarítás során fehérjemennyiség mérésére alkalmas eszközökét. Több változata van a piacon, jelenleg hazánkban még nem elterjedt, egy-két típus van alkalmazásban.

92. dia

A GPS polgári célú elérhetőségével lehetőség nyílt a mezőgazdaságban való alkalmazásra is. Az automata kormányzással szerelt gépek alapján változtatták meg a mezőgazdaságot és a mai napig a legelterjedtebb precíziós gazdálkodási elemek. Lehetővé tette, hogy a munkagépeink kihasználtsága nagyobb legyen az átfedések elhagyásával, a gép üzemeltetőjét kíméli, mivel nem szükséges folyamatosan a figyelmét a gép vezetésével lekötni. Az automata kormányzás nem csak egyenes vonalon való vezetésre alkalmas, további vonalvezetések érhetőek el (kör, görbe, spirál, stb.). Az egyenestől eltérő vonalvezetések speciális munkákra alkalmazhatóak, mint például forgó rész vetése vagy a speciális táblarészeké. Az automata kormányzással szerelt erőgépek képesek a munkagép helyzetét kezelni, így a speciális alakú tábláknál sem lesz átfedés vagy hiányos munkavégzés. Ezt lejtős területen kihasználva nem szükséges aktív munkagép kormányzást használni (a vontatott gépre kormányzást szerelni), hanem a passzív munkagép kormányzásának köszönhetően az erőgép képes korrigálni a munkagép elcsúszását. Az automata kormányzást megvalósítási módja tekintetében két nagy csoportra oszthatjuk: dörzskerekes valamint hidraulikus kormányzásra.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A precíziós gazdálkodás olyan új szemléletet biztosít a talajművelés esetében, amellyel akár táblán belül bizonyos táblarészekben a forgatásos, máshol pedig a forgatás nélküli talajművelést tudjuk felváltva alkalmazni. Az automata szakaszvezérlés itt is kezd megjelenni, természetesen több gyártónak több megoldása is van. Vannak olyan megközelítések, amelyek az ekét ISOBUS kompatibilissé teszik, így a tábla határvonalától megadott távolságra az eszközt kiemeli a talajból, ezzel érve el az egyenletes nagyságú fordulósávot. Más megközelítés erre a problémára, amikor ekefejenként képes a munkagép kiemelni a tagokat a talajból. Ez szintén azt a célt szolgálja, hogy a tábla szélénél minden esetben azonos méretű forduló sáv legyen, ami végek beszántását könnyíti meg, ezzel optimalizálva a költségeinket.

93. dia

A forgatás nélküli talajművelési rendszerek jellemző eszközei a mélylazítók és a szántóföldi nehéz kultivátorok. Ezeknek az eszközök talpképző hatása nincs, vagy csak kismértékű, szemben az ekékkel. A használata során, a talajfelszínen az előző kultúra növényi maradványainak jelentős százaléka a talajfelszínen marad. Az eszközök terjedésével olyan fejlesztési irányok jelentek meg, amelyek képesek a talajművelő eszközök, ezen szegmensét is a precíziós gazdálkodás számára alkalmassá tenni. Egyre nagyobb teret hódít a menetszám-csökkentés, amivel költségeinket tudjuk optimalizálni. A szántóföldi kultivátorok és a mélylazítók esetében lehetőség van a mélyebb művelést végző kapák mögé alaptrágyát (P, K) kijuttatni a talajműveléssel egy menetben. Mindamelllett, hogy ez költséghatékony, ezen felül a tápanyagot már az optimális 0-30 cm-es rétegbe tudjuk juttatni, ahol majd a következő növénykultúra már könnyen tudja hasznosítani. Természetesen az ilyen megoldásoknak a vonóerő-igényük magas, a terület teljesítménye alacsony, de a kevesebb menetszám miatt a kapcsolt műveletben való alkalmazása rentábilissá tudja tenni. A sávos művelés jól tükrözi azon új irányt, ami azt a célt szolgálja, hogy a lehető legköltséghatékonyabban végezzünk munkaműveleteket a szántóföldeken, a termés csökkenése nélkül. A sávos művelés összevont munkaszakaszainak köszönhetően,



akár egy vagy két menetben elérhetjük azt, hogy a tarlóból már elvetett kultúra legyen. A rendszer agronómiai megközelítése szerint abban a "sávban", ahol a növény növekedni fog ott talajlazítást végzünk, annak érdekében, hogy a növény fejlődése zavartalan legyen. A növekedési zónák között a talaj bolygatatlan marad. Mivel a terület kisebb része áll művelésben, így az ilyen rendszerű művelést víztakarékosnak tekintjük. Alapvetően két csoportra bonthatjuk, Strip-drill (vetés a műveléssel egy menetben) és a Strip-till (vissza navigálás, a vetés külön menetben).

A tápanyag-utánpótlás során kijuttathatunk szilárd, illetve folyékony halmazállapotú, szerves- és műtrágyát. Szilárd műtrágya-kijuttatás eszköze a röpítőtárcsás műtrágyaszóró, mely lehet függesztett vagy vontatott (félig függesztett) kivitelű. A folyékony műtrágya kijuttatás eszköze a szántóföldi permetező, mely speciális fúvókákkal felszerelve végzi el a folyékony műtrágya kijuttatását. A szerves-trágya kijuttatás eszköze a szerves-trágya-szóró, mely jellemzően vontatott vagy félig függesztett kivitelben áll rendelkezésre. A hígtrágya kijuttatás eszközei változatosak lehetnek: vontatott vagy félig függesztett tartály kocsis szóró- vagy injektáló adapterrel, de önjáró hígtrágya kijuttató berendezések is elterjedtek a hazai gazdaságokban.

Az alaptrágya kijuttatása történhet más művelettel egy menetben, úgymint alpművelés vagy vetés. Az egy menetben történő kijuttatás előnye a menetszám csökkentése, mellyel a talajtaposás mértéke és a kijuttatásra fordított költségek is mérsékelhetők. Az alpműveléssel egy menetben történő kijuttatás során műtrágyatartályból a szántóföldi kultivátor kapái mögött vezetett csövön keresztül helyezük a kívánt mélységbe a műtrágyát.

94. dia

A fejtrágyázás megvalósítását tekintve a sűrű soros kultúráknál (kalászosok) röpítőtárcsás műtrágyaszóróval történik, míg a kapás kultúráknál történhet a sorközművelő kultivátorra szerelt adagolóberendezés segítségével, azzal egy menetben. A röpítőtárcsás műtrágyaszóró alkalmas lehet (vagy alkalmassá tehető) a helyspecifikus kijuttatásra, míg a kultivátorral egy menetben történő kijuttatáskor az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adagoló motor az ezt meghatározó tényező. A helyspecifikus (precíziós) fejtrágya-kijuttatás történhet online vagy offline adatok alapján. A vetéskor történő kijuttatás történhet folyékony vagy szilárd formában, gyári vagy utólagosan szerelt rendszerrel. A szilárd műtrágya esetében makro és mikro műtrágya kijuttatást különítünk el a műtrágya mérete és a kijuttatandó mennyiség szempontjából. Egyre jellemzőbb a vetéssel egy menetben történő baktériumtrágya kijuttatása is, mely folyékony kijuttatási rendszerben, külön adagolással történik. A szakaszvezérlés alkalmazásával elkerülhetjük a vetés munkafolyamatánál keletkező rávetéseket vagy kihagyásokat (ablakos vetés). Minden vetőgéptípusnak van egy jellemző geometriája, amit a vezérlést végző monitorba felvéve tudja a vetőgép pontos elhelyezkedését az erőgép mögött, valamint azt, hogy az pontosan mikor ér olyan területre, ahol a szakaszvezérlést működtetni kell. Táblán belül változó tőszám alkalmazásával a menedzsment zónák teljesítő-képességéhez legmegfelelőbb mennyiségű növényt (csíraszám, egyedszám) tudjuk illeszteni. Ehhez a vetőgépen egy olyan elemnek kell lennie, amely képes a vetőelemek fordulatót - sebességtől függetlenül is - szabályozni.

95. dia

A helyspecifikus növényvédelemnél több megközelítéssel lehet találkozni, hiszen ide tartozik minden olyan eszköz, ami a növényvédelem során valamely kártevő vagy kórokozó detektálására alkalmas.

Gyomfelvételezés: A rendszer alkalmazásánál már nem egységes mennyiségeket és módot alkalmazzunk a teljes tábla területén, hanem a gyomok tényleges előfordulásához és életforma besorolásához igazítjuk a növényvédelmi beavatkozásokat. Előzetes felmérésből származó adatok (offline): Az egyre nagyobb népszerűségnek örvendő drónok a leggyakrabban használt eszközei ez ilyen típusú felvételezéseknek. On-the-go sorközművelő rendszerek: Ezek a rendszerek képesek a gyomok és a kultúrnövény között különbséget tenni. A robotok alkalmazásának a lehetőségei új kutatási területeket nyit meg a mezőgazdaság számára is. Vannak olyan



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

megközelítések, hogy a mechanikus gyomszabályozást robotok segítségével végezzük el.

Szakaszvezérlés: a vetés szakaszvezérléséhez hasonlóan a permetezőgépeknél is azt a célt szolgálja, hogy a ráfedéseket megszüntesse. Ezt lehet különböző méretű szakaszokból elérni (több fúvóka), vagy újabb gépek esetében akár fúvókaként. A munkát végző gép - legyen az vontatott vagy önjáró - kijuttatási térkép alapján képes az egyes kezelési zónákban más-más lémenységgel munkát végezni. Vannak olyan speciális esetek, amikor egyes területekre kell növényvédőszert kijuttatni, de más területekre nem. Ehhez az adat származhat online vagy offline felvételezésből. A szélesebb sortávú növénykultúrák (sortáv 45-76,2 cm) esetében a gyomszabályozás - kismértékű évelő fertőzés esetén - a sorok között történhet mechanikai úton, sorközművelő kultivátorral, esetlegesen fejtrágya kijuttatással kombinálva. A helyspecifikus öntözés célja a talaj- és domborzati adottságokhoz illeszkedően a megfelelő mennyiségű öntözést kivitelezni. A változtatható mennyiségű öntözés jellemzően lineár és center pivot típusú öntöző rendszereknél elterjedt. A változtatható mennyiséget a haladási sebesség és az öntöző fejek áramlás sebességének a változtatásával végzi el. A precíziós gazdálkodás nagy pontosságú adatközlésének köszönhetően, pontosan ismerhetjük az egy területre szükséges inputanyagok mennyiségét, akár kilogram vagy liter pontossággal. Ez a nagyfokú pontosság lehetővé teszi, hogy a kiszolgáló egységek pontosabban tudják megtervezni az inputanyag utánpótlást, és akár a munkát végző gép utolsó feltöltése után, már a következő tábla inputanyag szükségletét is összeállítsák, ezzel időt spórolva. Továbbá a tábla sorrend megválasztásánál már haladhatunk úgy, hogy azt már az inputanyag utánpótláshoz igazítottuk, ezzel optimalizálva a munkavégzésre szánt időt.

96. dia

A mezőgazdaság különböző területeinek robotizálására az elmúlt két évtizedben számos koncepcióterv született. Ezek nyomán több sikeres kísérleti megoldás is megjelent. A kutatási, fejlesztési aktivitás a mezőgazdaság automatizálásának



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

kezdetén az állattenyésztésben elsősorban a tejelő tehenészetekben a fejés egyes műveleteinek gépesítésére, a növénytermesztésben a kertészet területén a gyümölcsbetakarítás gépesítésére fókuszált. A robotizáció számos más, új technológiával szoros szimbiózisban fejlődik. Ide sorolható többek között az információ és kommunikáció technológia (Information and Communications Technology, ICT), a mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI), a szenzor technológia (Sensor Technology, ST), vezeték nélküli mérőrendszerek (Wireless Measuring Systems), intelligens, integrált hálózati rendszerek (Intelligent integrated Network Systems), valamint az ágens technológia (Agent Technology). Az információ-, és kommunikációtechnológia az audiovizuális rendszerek és telefonos kommunikációs hálózatok számítógépes rendszerekkel történő összekapcsolódásával létrejött komplex technikai rendszerekre utal. Az információ- és kommunikációtechnológia egy rövidített formájaként az infokommunikáció fogalma is elterjedt. Az infokommunikáció valójában a telekommunikáció információ kezelési és feldolgozási módszerekkel való kombinációja, a digitális technológia bázisán. A mesterséges intelligencia számos meghatározása ismert. Olyan ismeretek, technikák összessége, amelyek segítségével a számítógépet alkalmassá tesszük olyan műveletek elvégzésére, amelyeket az emberre vonatkoztatva intelligensnek nevezünk. Fejlett programrendszer olyan problémák megoldására, amelyekre nem, vagy nehezen dolgozható ki algoritmus, vagy egzakt megoldásukhoz hiányos, pontatlan információkkal rendelkezünk. Az intelligens, összetett érzékelő rendszerek (Intelligent/smart szenzors) olyan elemi érzékelőkből állnak, amelyek a közvetlen érzékelésen túl kommunikációs, illetve jelkiértékelési funkcióval is bírnak. Az összetett szenzorok egy közös nyomtatott áramköri lemezen, de gyakorta egy chip-be integrálva tartalmazznak több elemi érzékelőt, amelyek különböző fizikai paraméterek (hőmérséklet, nyomás, légnedvesség, megvilágítás) vizsgálatát végzik. A vezeték nélküli mérőhálózatok a mezőgazdaságban számos területen alkalmazhatók. Speciális kialakításuk a smart dust-nak, vagy mote-nak is nevezett mikro/nano szenzorok, amelyek akár nagy területen szétszórva talaj, vagy időjárás információk érzékelésével pl tápanyag



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

utánpótlás, öntözés vezérlésére alkalmasak. Az intelligens, integrált hálózati rendszerekben intelligens módon kapcsolódnak hálózatba az egyes rendszerelemek, energiaforrások és fogyasztók. Jelenleg a legtöbbet tárgyalt témakör az automatizálás területén a horizontális és vertikális hálózatépítés a dolgok internetével (IoT).

Az ágens technológia kiemelkedően fontos szerepet játszik a komplex rendszerek modellezésében és kezelésében. A fejlődés eredményeként néhány általános célú technológia elérte azt a szintet, amelynek hatására kibontakozóban van a negyedik ipari forradalom (Ipar 4.0).

97. dia

Az elmúlt években robbanásszerű változás volt tapasztalható a traktorok, önjáró gépek automatikus kormányrendszerrel való felszerelésében.

Az önvezető rendszer intelligens egysége a bejárt pálya pontos adatait is rögzíti, ami a soron következő munkák precízebb elvégzéséhez is hozzájárulhat. Az RTK (Real Time Kinematic, Valós Idejű Kinematikus pozicionálás), az IMU (Inertial Measurement Unit, Inerciális Mérőrendszer), a szögállás érzékelő jeleinek érzékelése és intelligens értékelése valós idejű adaptív működést, azaz kellő pontosságú pozicionálást és navigálást biztosít.

Az egységek közötti kommunikáció az eszközhálózaton keresztül történik.

Az automatikus kormányrendszer használatával az erőgép, és a hozzá kapcsolt munkagép (együtt aggregát) táblán való mozgása optimalizálható

A traktorokon alkalmazott szenzorokat többféleképpen csoportosíthatjuk, mint például

- az elvégzendő feladat jellege,
- a befektetett energia,
- az érzékelés milyensége szerint,

Az érzékelő lehet akár aktív, akár passzív három feladattípust láthat el:

- távolságot mérnek
- teljes képet közvetítenek a környezetről
- a robot egyes saját tulajdonságait figyelik



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Intelligens érzékelők a „felokosításhoz”

- Hőmérséklet érzékelő thermo kamera
- Pozíció mérés (pl. elfordulás inkrementális jeladóval)
- Haladási sebesség mérő radar
- LIDAR (Light Detection and Ranging, lézer alapú távérzékelés)

A LiDAR alapvetően egy, a kibocsátó eszköz és valamely visszaverő felület távolságának meghatározásra szolgáló módszer. Saját jelforrással rendelkező, aktív távérzékelési rendszer. Eltérően a radartól a LIDAR az ultraibolya, a látható vagy az infravörös tartományban működik. Működésének alapelve a műszer és az objektum várható távolságától függően (méter alatti, néhányszor tíz méter, vagy 100 m-nél nagyobb távolság) többféle lehet.

98. dia

A robotok alkalmazása a szántóföldi növénytermesztés, szabadföldi és növényházi kertészeti kultúrákban egyaránt megjelenik. Robotizálható növénytermesztési műveletek:

- talajelőkészítés,
- vetés, ültetés,
- tápanyag utánpótlás,
- öntözés,
- növényvédelem,
- növényápolás (pl. gyomírtás, metszés),
- betakarítás,
- termés manipulálás,
- csomagolás, egyéb logisztikai műveletek

Az Állattartás 4.0, a rendszerek tervezése, fejlesztése, és üzemeltetése, valamint az üzleti modellek kialakítása, az új fejlődés korszak koncepcióinak, valamint technikai, technológiai lehetőségeinek célszerű alkalmazását igényli. Az új korszak egyik



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

kiemelkedően fontos jellemzője a konnektivitás, azaz a rendszer alkotóinak átfogó, integrált kommunikációs rendszerbe fűzése.

Ez a funkció a gyártóipari területeken a kiber-fizikai rendszerek alkalmazásával valósul meg.

Az állattartó rendszerek egyik sajátos, és nagyon fontos attribútuma az élő állatok jelenléte.

Az Állattartás 4.0 rendszerben az alap koncepció megtartása mellett egy fontos tartalmi kiegészítés szükséges. Itt ugyanis meghatározó alkotóként a kiber-fizikai/biológiai rendszer jelenik meg.

Ez a megkülönböztetés az állattartás automatizálásában, és robotizálásában foltyszerűen eddig is megjelent. Az új rendezőelvek, és koncepciók az egész értékláncban, - beleértve a gyártókat, a termelőket, a szolgáltatókat, az állategészségügy, a kutatás, az államigazgatás szervezeteit - a hatékonyabb együttműködést, és a szinergiák jobb érvényesülését eredményezhetik.

Az Állattartás 4.0 rendszerében, illetve az automatizálás és robotizálás folyamataiban a következő fontosabb technológiák és azok integrált együttműködése a meghatározó:

- Beágyazott mesterséges intelligencia. Smart rendszerek;
- Ágens technológia. Szoftver robot ágensek, robot ágensek, multi-ágens;
- Intelligens érzékelők. Rádiófrekvenciás azonosítás (RFID). Vezeték nélküli mérőhálózatok;
- Dolgok Internete (IoT); Gép – Gép kommunikáció (M2M);
- Mesterséges látás. Újgenerációs digitális kamerák. Mesterséges intelligencia alapú képfeldolgozás. Mintázat felismerő technológiák;
- Intelligens, összekapcsolt hálózati rendszerek;
- Gépi tanulás. Mesterséges neuron hálózatok;
- Big Data. Felhő technológia. Mesterséges intelligencia alapú adat analízis.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A Sentinel Robot az Inateco mobil alátámasztórendszer segítségével a mennyezetre szerelve működik – és kifejezetten a baromfiistállók számára fejlesztett ki a gyártó. A vizuális- és hőérzékelőkkel ellátott szenzoros kar képes a nedves trágyából – sőt, akár az alom alól is mintát venni. A robot, működése során szabadon mozog 200 méteres körzeten belül, és pneumatikusan szállítja az alom-mintákat egy szállítótömlőn keresztül a vizsgálati felületre. A minta anyaga lehet szalma-apríték, pellet, bármilyen más alomanyag, vagy tetszőleges állagú baromfitáp.

A navigáció szempontjából fontos vizuális és termikus érzékelők mellett további szenzorokkal is rendelkezik a robot. Ilyenek például a baromfi istálló levegőjének mérésére alkalmas érzékelők, amelyek szintén képesek a CO₂ vagy NH₃ tartalom mérésére is. Ennek eredményeképpen a gazda az istálló teljes területéről, a valóságnak megfelelő információkat kaphatja – szinte elhanyagolható hibázási lehetőséggel. Mobil robotok hatékonyan alkalmazhatók a raktározástechnikában, különböző logisztikai feladatokban. A felelősség kérdésére szűkítve a problémát: felelősségre vonható-e a robot személyesen az általa okozott kárért, lehet-e kártérítési jogviszony alanya, a robot alanyává válhat-e valamilyen utólagos felelősségi viszonynak?

Mindaddig, amíg a robot csupán egy emberi parancsokat végrehajtó technikai eszköz, addig a jogalanyiség kérdése nem időszerű, ám abban a pillanatban, amikor a robotról, mint autonóm döntések meghozatalára képes entitásról gondolkodunk, az instrumentalitás érve nem tartható és a jogilag releváns status problematikája sem kerülhető meg. Bár a robot ilyenkor is – jó esetben az ember érdekében működő – eszköz, mégis ha önálló döntést hoz, annak kihatása van az ember felelősségére – ezért is fontos más minőségként is tekinteni rá, nem csupán eszközként. A valódi kérdés azonban a döntésnek a minősége, az tudniillik, hogy egy előre meghatározott (programozott) szabályrendszer alapján hozza meg a döntését, vagy azt újra értelmezheti, tovább fejlesztheti, vagy akár figyelmen kívül is hagyhatja.

A cselekvőképesség a jogtudomány szerint az embernek (és csakis az embernek) az az absztrakt képessége, hogy saját jognyilatkozatai által jogokat és kötelezettségeket



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

tud szerezni magának vagy másoknak. A cselekvőképesség jogi kategóriájában szó szerint van benne, hogy ez a cselekvésre való képesség, amelynek mozgatója az emberi tudat és a tudati cselekvés révén kialakuló akarat. A mesterséges intelligenciával rendelkező robot tudata etikai és természettudományos alapon sem feleltethető meg az emberi értelemben gyökerező tudatnak és akaratképzésnek. A robot bármilyen mesterséges tudattal is rendelkezzen, alternatívák közül választása, döntése során nem (szabad akaraton alapuló) akaratelhatározást valósít meg, hanem egy előre meghatározott algoritmusnak megfelelően konkrét szituációra ad (kötött, előre determinált) választ.

100. dia

A precíziós növényvédelem módszerei az integrált elvekbe ágyazódnak, de egyre nagyobb mértékben felfedezhetők az egyes elemei az öko-gazdálkodásban is.

Az integrált növényvédelem alap-pillérei betartását segítik és támogatják a precíziós módszerek. A precíziós növényvédelem önmagában alig valósítható meg, szükséges a növénytermesztés minden munkafázisának minőségi elvégzése a talaj-előkészítéstől a betakarításig. A precíziós növényvédelmi módszerek kidolgozása és gyakorlati bevezetése egyrészt azért is szükséges és sürgős feladat, mert az Európai Unióban az illetékes szakbizottságok jelentősen csökkentik a felhasználható kémiai hatóanyagok számát, másrészt felgyorsult a kémiai hatóanyagokkal szemben kialakuló rezisztencia a károsító szervezetekben.

On-line (real-time), azaz valós idejű megvalósítás, melynek lényege, hogy a traktorra szerelt kamerák vagy szenzorok adatait a fedélzeti számítógép feldolgozza és a kapcsolt munkagép már ennek megfelelően helyspecifikusan működik. (Szenzortechnológia)

Off-line, azaz utófeldolgozós módszer, ahol időben és térben elválik a minta felvételezés, egyéb terepi felvételezés, adatfeldolgozás és a kijuttatás munkafolyamata. A hazai precíziós fejlesztések többnyire ezt az irányt követik, a hazai adatgyűjtési hagyományok másrészt a fejlesztés takarékos volta miatt. Ebben az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

esetben azzal az ellentmondással kell szembenéznünk, hogy a mintavétel reprezentatív jellegű, és az eredmények biztonságát a mintasűrűség, a mintavétel és a kezelés között eltelt idő nagy mértékben befolyásolhatja.

Fejlesztési irányai, nehézségei:

- Fertőzési góc meghatározása
- Szenzortechnika fejlesztése: a növénykórtani problémák detektálásához sokkal pontosabb szenzorok szükségesek a lokalizációhoz, mint amit a N fejtrágyázáshoz vagy a gyomdetektáláshoz a gyakorlat már alkalmaz.
- Időigényes: A növénykórtani problémák detektálásához közelről kell vizsgálni a növényállományt, ezen felül a felső levél ritkán fertőzött, ezért azt általában ki kell zárni.
- Inkubációs idő

Alapelve: A kórokozók károsítása általában fertőzési gócból indul. Ennek sikeres azonosítása esetén a góc célzott kezelésével a további fertőzés kialakulásának megállításával jelentős fungicid kezelés megspórolását eredményezheti. Ehhez elsősorban a szenzortechnikák fejlesztése szükséges, ugyanis a növénykórtani problémák detektálásához sokkal pontosabb szenzorok szükségesek, mint amit a N fejtrágyázáshoz vagy a gyomdetektáláshoz a gyakorlat már alkalmaz. A műholdas fotózás egyelőre nem tűnik megvalósíthatónak, mert egyrészt nehéz időben véghez vinni, másrészt a nagy távolság miatt nehézkes megfelelő minőségű képet készíteni. További megoldandó kérdést vet fel, hogy közel kell vizsgálni a növényállományt ami időigényes.

101. dia

A növényvédelem területén a talajlakó kártevők elleni védekezés jelentős költséget jelent elsősorban a kapás kultúrák termesztésekor. A talajlakó kártevők (elsősorban drótférgek, nematódák) előrejelzési módszerei adottak, korlátait jelenti, hogy a kártevők talajban történő elhelyezkedése következtében a talajszint átvizsgálása jelentős munka ráfordítással jár. Az eredmények alapján elmondható, hogy előzetes



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

felméréssel a drótféreggel fertőzött és nem fertőzött táblarészek elkülöníthetők (Kovács 2012, Kuroli et al. 2006).

A gyomfelvételezésekre egzakt és becslési módszerek állnak rendelkezésre. Ezek az egzakt módszerek időigényesek, elvégzésükhöz különböző eszközökre van szükség. A gyakorlatban a becslési módszereket használjuk, mert azokat – megfelelő begyakorlással – könnyebben végre tudjuk hajtani. A gyomfelvételezési adatokból származtatott helyspecifikus gyomszabályozási technológia pontosságát elsősorban a mintasűrűség határozza meg. A fáradtságos terepi munka kiküszöbölésére 2016-2017-ben megalkották az önjáró, fotó-optikai alapon működő gyomtérképezőt, mellyel lényegesen megnövelték a mintaterületek számát és kiküszöbölték a terület bejárásával kapcsolatos fárasztó munkát. Az irodai körülmények között, herbológus szakember által kiértékelt fotók nagyban megnövelik a gyomfajok identifikálásának pontosságát és mennyiségi viszonyainak meghatározását. A munkafolyamat során, a robot bejárési útvonala és a fénykép készítésének helyei előre megtervezésre kerülnek.

Olyan, földközeli járművet fejlesztettek ki, amely képes a mintaterületekről nagy felbontású, bemozdulásoktól mentes, akár gyomcsira növény képeket készíteni, melyeket irodai körülmények között kiértékelhetők a Balázs-Ujvárosi módszerrel.

(Borsiczky, 2016; Borsiczky – Reisinger, 2017; Borsiczky – Reisinger, 2018)

102. dia

Sokéves kísérleti és gyakorlati tapasztalataink alapján a kalászos gabonavetésekben az egyéves egyszikű, az egyéves kétszikű és az évelő kétszikű gyomcsoportok ellen indokolt a védekezés. Az utóbbi két csoport összevonható a herbicid hatóanyagok azonos hatásspektrumai miatt.

Amennyiben egytartályos a permetezőgépünk és két típusú hatóanyaggal kell védekezni, akkor a táblát kétszer kell bejárni. E probléma kiküszöbölésére fejlesztettük ki a két törzstartályos permetezőgépet, mely egy menetben két típusú hatóanyagot képes egymástól függetlenül, differenciáltan kijuttatni. A két törzstartályba koncentrált



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

hatóanyagot töltünk, melynek mennyiségét az xls. táblázatból előre ki tudunk számítani.

Tudomásunk szerint fejlesztési stádiumban van a gyári, kéttartályos permetezőgép változat, amely hamarosan a piacra kerül. Véleményünk szerint kalászos gabonák precíziós gyomszabályozásának szervezését nagy részben a gazdálkodónak kell megoldania. Központi, vagy egyéb szolgáltatás csak részben valósítható meg a szűk naptári időintervallumban, egyidejűleg jelentkező munkafeladat miatt. A kézi gyomfelvételezési módszerek vizsgálata után a kutatásokat elkezdtek a szenzortechnológia felé eltolni. Eleinte légi felvételekkel próbálkoztak, azonban a kutatók rájöttek, hogy a gyomdetektáláshoz földközeli szenzorok alkalmazása szükséges.

Nemzetközi tanulmányokban több kamera alkalmazásáról beszámoltak már. Általánosságban elmondható, hogy a szenzorok képesek a kultúrnövény és bizonyos gyomnövények elkülönítésére, több esetben magas hatékonyságot is elértek (90%).

103. dia

A széles sortávolságú kultúrák precíziós gyomszabályozásának folyamatirányítása számos vonatkozásban eltér az ún. sűrű vetésű kultúrákétól, melynek oka a tág térállású kultúrnövények rossz gyomelnyomó képességében rejlik. Az ún. kapás kultúrák hagyományos gyommentesítését általában herbicidekkel oldják meg, melyeket presowing, pre-post, preemergens, vagy postemergens technológiákkal juttatnak ki állandó dózissal a tábla egész területére. A precíziós gyomszabályozás számos előnnyel rendelkezik, mely nagyrészt a mechanikus gyomszabályozási eszközök korszerű változatainak alkalmazásával magyarázható. Az optikai és szenzorvezérelt eszközök alkalmazása a gyomnövények csírázásának időszakában már használható és többször megismételhető a művelet mindaddig, míg kialakul a kultúrnövény természetes gyomelnyomó képessége. A gyakorlatban a postemergens (állomány-kezelési) technológiák dominálnak, amelyek általában jó gyomirtó hatást biztosítanak, köszönhetően a herbicid kutatás kimagaslóan jó eredményeinek. Az



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

állománykezelések közül a gyakorlat a korai postemergens megoldásokat preferálja, amit esetenként kiegészítenek mechanikai sorköz kultivátorozással. A széles sortávolságú kultúrnövények precíziós gyomszabályozásánál a szenzortechnikai eszközöknek különleges szerepük és jelentőségük van. Számos kombinációs lehetőség adódik az eszközök integrálására.

Leggyakrabban a precíziós kultivátort alkalmazzák abban az esetben, amikor a herbicides alapkezelés részlegesen, vagy nagymértékben hatástalan volt.

Egyre szélesebb körben terjed el a sávpermetezés, amelyet a vegyszeres gyomirtás költségeinek és a környezet herbicid terhelésének csökkentése motivál. Az öko-(bio)gazdaságokban tiltott a gyomirtó szerek használata. A precíziós kultivátor e problémára is megoldást kínál (*Borsiczky I. - Reisinger P. 2013*). A napi munka során több esetben ellenőrizni szükséges a kultivátor és rászertelt részegységek beállítását és amennyiben szükséges a korrekciókat végre kell hajtani.

A mechanikus gyomszabályozás csúcsának jelenleg a képalkotó szenzorok által vezérelt sor-és tőköz művelő kultivátorok számítanak. Az optikai szenzorok által vezérelt gépek biztonságos üzemeltetésének több alapfeltétele van. Jó magágy, jó vetés és egyenletes kelés nélkül ne várjunk jó eredményeket.

Szőlő, gyümölcs (álló kultúrák) növényvédelmi permetezései alapvetően eltérnek a szabadföldi felületkezelésektől. A lombfelület permetezés szabályozásához a gyakorlat már lombérzékelővel ellátott permetezőket alkalmaznak, a nem-célhely permetlé kijuttatás elkerülése érdekében. A technológia valós időben történő beállítási munkákat tesz lehetővé. A növényvédelem új fejlesztési irányát képezi a permetező drónok alkalmazása.

104. dia

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás célja a talaj tápanyag ellátásának térbeni és időbeni optimalizálása a növény igényeinek megfelelően. Ez négy fő elv alapján történik, melyet szokás 4R szemléletnek is nevezni (angol: Right source, Right rate, Right time, Right place). A hazai tápanyaggazdálkodás tervezés alapját a Műtrágyázás



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

irányelvei és üzemi számítási módszer adja (MÉM-NAK, 1977). Az ebben megfogalmazott értékek és irányelvek máig, a legtöbb – hazánkban – használatban lévő tervező szoftver és alkalmazás alapját adják.

Az AKI által a tesztüzemek között végzett felmérés szerint a vizsgált 656 kitöltő 6,9%-a folytat precíziós gazdálkodást.

a kiegyensúlyozott tápanyagellátás biztosítása érdekében az inputanyagot, illetve annak mennyiségét a növény igényeinek és a talaj típusának megfelelően kell kiválasztani, a növény tápanyagfelhasználási dinamikájának értékelésével meg kell győződni arról, hogy a tápanyag-utánpótlás időben akkor valósuljon meg amikor a növénynek arra igénye van, illetve a tápanyagvesztés minimalizálása szempontjából fontos a tápanyag növénytől megfelelő távolságban és különböző talaj mélységben történő kijuttatása.

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodásra tekinthetünk úgy, mint a területről származó különböző információk rétegekbe rendezésére. Minden egyes alkalommal amikor egy új mérés történik (talajvizsgálat, terület felmérés, hozamtérképezés) egy újabb információs réteg kerül a rendszerbe. A földrajzi koordinátákkal ellátott adatpontok lehetőséget adnak az információk georeferálására, térinformatikai rendszerbe rendezésére. Az adatrétegek adatbázisba való rendezésével jelentősen javíthatjuk a jövőbeni döntéshozást, illetve az idősoros adatgyűjtéssel lehetőség nyílik a többéves adatok összehasonlítására. A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás a tápanyagigény és kereslet egyensúlyának optimalizálásával növelheti a hozamot, miközben javítja a tápanyagfelhasználás hatékonyságát és nagyobb nyereséget biztosít a műtrágya beruházások során.

A N-műtrágyázás növényhez igazodó kijuttatásával és megfelelő időzítésével csökkenthető a N_2O emisszió, az illékony N-veszteség, a kioldódás vagy a felszíni lefolyás elkerülése végett. A táblán belüli különbségek feltérképezésével és beavatkozási zónákra különítésével és kezelésével táblaszinten homogén, egyöntetű minőség érhető el. Ahhoz, hogy a technológia gazdaságos legyen: a csökkentett műtrágyafelhasználásnak a hozamértékek csökkenése nélkül kell megtakarításokat



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

eredményeznie, vagy b, a hozamnövekedésnek magasabbnak kell lennie, mint a technológia kiépítésének és használatának költsége.

A precíziós gazdálkodás egyik legnagyobb előnye a különböző folyamatok során (sokszor automatikusan, külön beavatkozás nélkül) keletkező információk/adatok gyűjtése, illetve ezen adatok kezelésében, rendszerezésében rejlik. A folyamatos adatrögzítésnek köszönhetően javul a nyomon követhetőség, ami kulcs fontosságú a minőség-ellenőrzés szempontjából. A technológia terjedésének egyik legnagyobb gátja a relatíve magas beruházási költség, illetve a megfelelő informatikai tudás, illetve a technológiához kapcsolódó továbbképzése hiánya.

105. dia

Űrszegmens: Az űrszegmens GNSS műholdakból áll, amelyek mintegy 20 000 km-re keringenek a Föld felett. Mindegyik GNSS-nek saját műholdas elrendezése van, ahol a műholdak darabszámát és pályáját a kívánt lefedettség biztosításának érdekében alakítják ki. Az elrendezésben található összes műhold egy olyan jelet sugároz, amely azonosítja, és megadja a pontos idejét, pályáját és állapotát.

Vezérlő szegmens: A vezérlő szegmens magába foglalja a földi állomások - vezérlőállomások, adatfeltöltő állomások és bázisállomások – hálózatát. Minden egyes GNSS rendszerben a fő vezérlőállomás a pontosság fenntartásának érdekében szükség esetén beállítja a műholdak keringési paramétereit a fedélzeten elhelyezett nagy pontosságú óráknak köszönhetően. A bázisállomások figyelik a műholdak jelzéseit és állapotát, és továbbítják ezt az információt a fő vezérlőállomásnak. A fő vezérlőállomás ezután elemzi ezeket a jeleket, majd az adatfeltöltő állomásokon keresztül továbbítja a pályákra és az időre vonatkozó korrekciókat.

Felhasználói szegmens: A felhasználói szegmens olyan eszközökből áll, amelyek feldolgozzák a GNSS műholdaktól kapott jeleket és a pozíció- és időinformációk levezetéséhez. Ezek az eszközök lehetnek okostelefonok, kézi vevők, vagy egészen kifinomult, speciális vevők.



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az RTK módszer célja, a műholdas helymeghatározó rendszerekből származó pozícióadatok pontosságának növelése. Ehhez ismert pozíciójú rögzített bázisállomásokot használ, amely vezeték nélkül küld ki korrekciókat a felhasználói vevőegységhez. Ez a jel már 2-5 cm-es pozicionálás pontosságot biztosít. Az RTK GPS-ek már lehetővé teszik a gépek automatikus kormányzását, a pontos fogás- és sorcsatlakozásokat, a szegélyszórásokat, sőt az automatikus sor- és fűvókaelzárásokat. Elkerülhetővé válik a sor felülvetése, vagy a felülszórás, kihagyás a művelés során.

RTK GPS-szel és a traktorok, valamint a betakarítógépek automata kormányzásával valósítható meg a precíziós (nagy pontosságú) művelés.

106. dia

A változtatható dózisú kijuttatás megvalósulhat előre definiált térképek alapján, valamint valós időben különféle szenzorok által mért paraméterek alapján. A térképalapú változó dózisú kijuttatás előre megtervezett, melyet általában szaktanácsadó, termelésvezető vagy agronómus készít el mért talajparaméterek alapján. Ezzel szemben a szenzorokon alapuló valós idejű változó dózisú vezérlés, menet közben számolja ki a kijuttatandó anyag mennyiségét az érzékelő által gyűjtött adatok alapján. A helymeghatározáshoz szükséges DGPS vagy RTK vevők melyek a jármű pozíciójára vonatkozó információkat szolgáltatják.

Az adatgyűjtés, adatintegrálás és adatelemzés a különböző térinformatikai szoftverek segítségével. A megfelelő erőgép és gépüzemeltetések az intelligens gépeknek köszönhetően, illetve az erőgép-munkagép kapcsolat biztosításával. Az erőgép részeként egy beépített erőgép vagy vezérlő, amely a kijuttatásra alkalmas szoftverrel és a vezérlő specifikációjának megfelelő előírási térképpel.

Maga a működtetőegység, amely a számítógép utasításai alapján szabályozza a kijuttatandó anyag mennyiségét. feltételrendszere: a helymeghatározás (GPS, RTK), a megfelelő erőgép, a térinformatika és távérzékelés (adatgyűjtés, adatintegrálás,



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

adatelemzés), a megfelelő gépüzemeltetés (erőgép-munkagép kapcsolat) illetve a változtatható kijuttatás az intelligens gépeknek köszönhetően.

107. dia

A precíziós mezőgazdaság folyamatában kulcsfontosságú szerepet játszik a megfelelő talajmintavételezés. A táblán belüli különbségek feltérképezésének alapja a jól definiált, tervszerűen végrehajtott talajmintavételezés, mely alkalmas a táblán belüli homogén foltok térképezésére. Talajmintavételi egységek kialakítása esetében számos különböző módszertan szerint történhet a mintavételezés, ezek A talajmintavételezés esetében minden esetben a mintavétel célja definiálja a mintavétel módját. A tápanyaggazdálkodás tervezésre szolgáló mintavétel tervezéshez szántóföldi kultúrák esetében a talaj felszíni rétegéből (0-30 cm) történik a mintavétel. Ültetvények esetében ez kiegészülhet további talajrétegek mintavételével is. A szaktanácsadó, vagy a gazdálkodó egyes esetekben (termelői tapasztalat, speciális igények) ettől az értéktől eltérhet. Szisztematikus vagy grid mintavétel tervezése során egy előre definiált méretű rácshálót vetítünk a táblára. Ez hazánkban hagyományosan egy maximum 5 hektáros mintavételi egységet jelent. Általánosságban elmondhatjuk, hogy a hazánkban használatos 5 hektáros grid mintavétel, helyspecifikus tápanyagutánpótlásra kevésbé javasolt módszer. Szakértői döntés alapú talajmintavétel esetén, a mintapontok kijelölése a területet jól ismerő szaktanácsadó, gazdálkodó vagy más szakember által történik. Amennyiben a mintapontok helyesen kerülnek kijelölésre, akkor jól reprezentálhatja a táblán belüli változatosságot, azonban ehhez elengedhetetlen, hogy a szakértő alapos tudással rendelkezzen, nem csupán a gazdaságot, de a táblát illetően is. A helytelen mintapont kijelölés félrevezető laboreredményekhez, így nem a valós talaj és növény igényeket reprezentáló tápanyag-gazdálkodási, talajjavítási és vetési szaktanácsshoz vezet.

108. dia



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Az egyik leggyakrabban alkalmazott módszer a management zóna alapú talajmintázásnak távérzékelés során gyűjtött adatokon alapszik. A módszer adatgyűjtésből, majd ezeknek az adatoknak a vizsgálatán, elemzésén alapul. A mintavételi egységek lehatárolásához ebben az esetben valamilyen távérzékeléssel gyűjtött adat kerül felhasználásra. A műholdas távérzékelés a költséghatékonyság és a rendelkezésre álló nagy archív adatbázis miatt tekinthető az egyik legfőbb adatforrásnak. A legszélesebb körben a Landsat és a Sentinel műholdakról származó adatfelhasználás terjedt el.

A műholdas adatokon alapuló zóna lehatárolás és mintavétel kulcsa az idősoros adatgyűjtés (ábra), a különböző évekből származó információk összevetésével átlagok, trendek számolhatók.

Egyre elterjedtebb módszer a management zóna szintű talajmintázáshoz a talajszkenelés. A módszer alapja, hogy az eltérő szerkezetű és összetételű (homokos, vályogos, agyagos és ezek keverékei) talajfoltok másként vezetnek az elektromosságot. A talaj elektromos vezetőképességén (EC – Electrical Conductivity) azt a tulajdonságát értjük, hogy képes elektromos töltés továbbítására. Az EC érték mérésével információkhoz juthatunk a talaj állapotáról, úgy, mint sótartalom, nedvességtartalom valamint következtetni lehet a talaj összetételére, így a homok, a humusz és az agyag relatív mennyiségére. A mintavétel tervezés során, vagy az elkészült adatállomány alapján mintavételi pontok kerülnek kijelölésre, vagy a szkenelés eredményét valamilyen geostatisztikai módszerrel klaszterezve mintavételi egységek (zónák) kerülnek kialakításra a kompozit mintavételhez.

109. dia

A hozamtérképek szintén értékes információkat szolgáltatnak a management zónák lehatárolásához, és az ezen alapuló talajmintavételezéshez. A hozamtérkép alapú tervezés során a korábbi év vagy évek hozamtérképet használjuk fel a mintavételi pontok vagy egységek kijelöléséhez. A precíziós betakarítást végző, hozam- és nedvességmérő rendszerrel felszerelt kombájnok a termés betakarításakor gyűjtenek



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

olyan terméshozammal és a jellemzőikkel kapcsolatos paramétereket, mint például a nedvességtartalom, tömeg, térfogat. A folyamatos adatgyűjtés és rögzítés jellemzően pont vektor vagy vektor grid formátumban történik, melyek később valamilyen térinformatikai szoftver segítségével értékelhetők. A talajmintavételi pontok/egységek kijelölése során általában valamilyen statisztikai módszeren alapuló klaszterezéssel a hasonló hozammal rendelkező területek kijelölése történik meg. Idősoros adatgyűjtéssel, az adott év hozamadatain túl, az adatok rendelkezésre állásának függvényében lehetőség van több éves hozam adatokon alapuló mintavételi terv készítésére is.

A domborzatmodell a precíziós gazdálkodás egy olyan alap térinformatikai állománya, amely több esetben is a tervezés alapja lehet, így például a talajmintavételezésben. A vegetációs indexek, hozamtérképek száraz években jó korrelációt mutatnak a domborzattal, ebben az esetben indirekt módon a domborzati jellemzők is jelentős szerepet kapnak a tervezésnél. A domborzatmodell egyes esetekben direkt felhasználásra kerül a mintavételi pontok vagy egységek kijelölésénél. Ebben az esetben a domborzatmodell, vagy az abból származtatott domborzatot jellemző paraméterek (geo)statisztikai vizsgálatával történik a tervezés. Domborzatmodell rendelkezésre állhat vektoros pont állomány formátumban (pl. erőgép által rögzített) vagy raszteres formátumban is (pl. ingyenesen hozzáférhető globális domborzatmodellek).

110. dia

A kombinált adat alapú rendszerek előnye, hogy nem csupán 1-2 jellemző talajra, domborzatra, vagy vegetációra vonatkozó adatot használ fel a tervezéshez hanem ezek mindegyike információt szolgáltat a modellbe. A modellezés során az egyes változók különböző hangsúllyal kap(hat)nak szerepet a terület sajátosságainak ismeretében (pl: sík vagy dombos területek, öntés területek vagy azonos talajképző közzel rendelkező területek).



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

A növényállomány vizsgálatán alapuló tápanyag utánpótlás vezérlés egyik elterjedt módszere a reflektancián alapuló szenzorok használata. Az eszközök segítségével a távérzékelési adatok gyűjtésére alkalmas eszköz az állomány vizsgálatát azonnal elvégzi a vizsgált pontban, majd azt vezérléssé fordítva jelet küld a kijuttató eszköznek a dózist illetően. Hasonló eszközökkel jellemzően a nitrogén hatóanyag utánpótlása során találkozhatunk. A módszer legnagyobb előnye az azonnali adatfeldolgozás, így az adatgyűjtéshez és feldolgozáshoz nincs szükség külső szoftverek használatára. Hátránya a nagy beruházási költség, illetve hogy az alacsony biomassa értéknek több oka lehet, melyre egy hatóanyaggal történő válaszreakciót ad. Az on the go szenzorokhoz hasonlóan a műholdas távérzékeléssel történő állományvizsgálat is jellemzően a növényi biomasszát méri és ezek alapján történik a tápanyagutánpótlás tervezése. Az állomány homogenitására törekvő beavatkozást (jellemző), egyes esetekben felválthatja a további heterogenitást eredményező beavatkozás (gyenge kelés, eróziós foltok, vadkár, növényvédelmi problémák stb). Ebben az esetben az állomány erősebb részére helyezzük ki a magasabb dózist, így maximalizálva a profitot. A másik, jellemzőbb esetben homogenitásra törekvő tervezés történik, amikor is a terület gyengébb részeit erősítjük magasabb dózisszámítással. A legjelentősebb különbség az adatállomány terepi felbontásában mérhető. A műholdképek méteres felbontása helyett drónos távérzékelés során centiméteres terepi felbontásról beszélünk, ejelntősen megnövelve ezzel az adatállomány felhasználási lehetőségeit. Drónnal történő távérzékelés során kiküszöbölhetők a műholdas távérzékeléssel gyűjtött adatok felhasználásának korlátai.

111. dia

A mintavételi egységekhez tartozó dózisok kiterjesztésére több módszer is használatban van. Az egyik legelterjedtebb módszer, amikor a talajmintavételezés tervezésekor lehatárolt mintavételi zónákhoz rendeljük a különböző inputanyag dózisokat. Ebben az esetben a zónák között határozott határvonalak jelennek meg és a két zóna között jelentősen eltérő kijuttatási mennyiségek jelentkeznek. A módszer



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

előnye, hogy az elért eredmények jól követhetők, az összefüggések könnyen értelmezhetők. Hátránya, hogy a talaj vagy a zónát definiáló környezeti változó nem ilyen határozott határral rendelkezik, így a zóna centroidjától távolodva egyre nagyobb lehet az eltérés a valós érték és a modellezett között. A tápanyagutánpótlási terv mintavételi egységeihez tartozó dózisainak kiterjesztése megvalósítható valamilyen geostatisztikai módszerrel is. Ebben az esetben az előírás mintázata minden egyes inputanyag esetében más és más lehet, így nincs egy olyan konkrét határvonal, mint az előbb említett mintavételi zóna alapú dózis tervezés esetén. A tápanyagutánpótlási tervezési folyamat az előírási fájl elkészítése után, annak kezelőfelület specifikus átalakításával zárul. Ez legtöbb esetben egy shape file. Gyártótól függően más és más mappastruktúra és fájlformátumok szükségesek az állomány használhatóságához. Van lehetőség a teljes munkafolyamat kimentésére is, ebben az esetben a határvonal, inputanyag neve, stb. is kimentésre kerül és nem szükséges a manuális beállítás (JD GreenStar, Ag Leader, Trimble stb).

112. dia

A prediktív szervíz működés feltétele egy ún. flottakövető rendszer, amely a mezőgazdasági gépen található egységen keresztül biztosítja az adatátvitelt a mezőgazdasági gép és a szerver központ között. Ez az egyik leginnovatívabb technológia, amely a mezőgazdaság gépesítését napjainkban kíséri. Használata új dimenzióba helyezi a szervíz és az üzemeltető kapcsolatát, rengeteg részinformáció összekapcsolásával, kiértékelésével. Miért jelentős segítség ez az üzemeltetőknek? Jelentős időt takaríthatunk meg az amúgy is nagyon kihegyezett szezonális munkavégzés során (pl. vetés: pár hét van tavasszal a kukorica optimális vetésére. Ha túl korán vetjük el, nem lesz elég hőösszeg a kelés biztosítására, a kártevők elleni védelem hatása lecsökken. Ha túl későn vetjük el, belenyúlik a csapadékos időszakba, vagy megnehezíti a követő növény előkészítő munkáinak végrehajtását.). Milyen hasznát látja a szervíz a rendszernek? A szervíz hatékonysága növekszik, kevesebb utazási és hibakeresési idő telik el, a szerelő foglalkozhat már problémákkal is. Milyen



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

fejődési lehetőségek vannak ebben a rendszerben? A hibakereső algoritmus egyre pontosabban meghatározhatja a meghibásodást, csökken az állásidő. A PREDIKTÍV SZERVIZ RENDSZER – EXPERT ALERTS - Az igazi újdonság a rendszerben, hogy tapasztalati adatokat is felhasználva, már előzetesen jelez a rendszer, mielőtt az meghibásodott volna. JDLink – flottakövető rendszer, a gép kapcsolata a külvilággal. RDA Remote Display Access – távoli kijelző elérés, a lehetőség, hogy rálássanak a kezelő előtt megjelenő információkra. SAR Service Advisor Remote – a távdiagnosztika kiterjesztése a szervizre. Expert Alerts – ez a prediktív szerviz elnevezése, a megvalósult rendszer. Ezek az elemek egyenként hozzájárulnak a rendszer működéséhez, mivel segítenek a megelőző döntések meghozatalában. A John Deere erőgépeinek jelentős részében széria felszerelés a JDLink kapcsolatot lehetővé tevő modul, de a többi gépbe is integrálható utólag. Ez után az egység kapcsolódik a hálózathoz és használható a rendszer.

113. dia

A követő szerviz:

Egyre több lehetőség segítik a szerviz munkáját, de csak a bekövetkezett meghibásodásra reagálnak, így minden esetben fáziskéséssel jár a tevékenység. A folyamat indulásához várni kell:

A kezelő jelzésére, amely azért is késhe, mert „már csak egy kicsi van vissza”, ezt először befejezzük. Közben még nagyobb hibát okoz a kezelő, ez az ún. következménykár.

A Jdlink rendszeren megjelenő hibakódra, amely gyorsabb jelzést jelent, de ez is csak a rendellenes állapot bekövetkezését jelzi, mert a hibakód akkor jelenik meg, ha a hibát generáló érzékelő által mért jel kimoszdu a jó tartományból. Egy már meglevő meghibásodás visszajelzésére. Ekkor csak közvetett információ jelenik meg. Nem a hibát magát érzékeli a kezelő, hanem a gép reakcióját valamilyen meghibásodásra: a kipufogógáz tisztító rendszer hatékonysága nem megfelelő, a NO_x mennyisége nem csökken a kipufogógázban a megkívánt értékre. A rendszer tisztítást hajt végre, de ha



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

ez sem vezet eredményre, csökkenti a motor teljesítményét és felkéri a kezelőt a megfelelő AdBlue folyadék használatára. A prediktív szerviz: Az évente több, mint 10000 géppel gyarapodó „adatszolgáltató” rendszer jelentős mennyiségű információt tárol, van alapja az algoritmus döntésének. A nagy számok törvénye ebben az esetben is érvényesül. A már előfordult esetekből, a bekövetkezés feltételeiből következtetni lehet a további gépek viselkedésére. Sok hasonló, egybevágó megelőző állapot egybeesése segít a hiba előzetes megállapításában. A rendszer egyre inkább előre tudja jelezni a várható meghibásodást. minél több eset igazolja a döntés helyességét, annál nagyobb biztonsággal lehet a hibát korai stádiumban megelőzni. Jelentősen lecsökken a következménykárok értéke, a nagy értékű komplett egységek cseréje. Minél korábban jelzi a rendszer a várható hibát, annál nagyobb az esélye a költségek minimalizálásának. Csökken a munkavégzés során a meghibásodásokból adódó állásidő. A korai jelzés még ad lehetőséget a kezelőnek/munkaszervezőnek, hogy reagáljon. A gépet akkor vegye ki a munkából, amikor legkevesebbé okoz ez gondot, kevesebb lesz a tényleges gépleállás, de a tényleges javítás ideje is lerövidül.

114. dia

A prediktív szerviz a megfelelő időben történ jelzésével gondolkodási időt ad a tulajdonosnak, aki kiválaszthatja a javítás idejét:

Ezért a megfelelő időben jelzett várható meghibásodás alapján. Áttervezheti a munkabeosztást: ha több hasonló gépe van átszervezheti a műszakokat, hogy a javítás idejére elkészüljön a munka. Figyelembe veheti az időjárási előjelzés adatait, a munkavégzésre alkalmatlan napra betervezheti a javítást, ha előre megbeszéli a szervizessel, aki már amúgy is számol a várható javítással. Időzíteni lehet a szükséges alkatrészek beérkezését, van idő felkészülni a javításra.

Felkészülhet kieső gépre, igényelhet cseregépet a javítás idejére. Csökkennek a kiesés költségei. Optimalizált munkaszervezéssel a lehető legrövidebb ideig áll a gép, vagy kitolható javítás a szezon végére, ha a hiba jellege megengedi. A prediktív szerviz



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

egyik legjelentősebb előnye a szervíz szempontjából, hogy a szerelő már felkészülten érkezhet a helyszínre.

A jelzéssel egyszerre, az e-mailben érkezik az ún. DTAC megoldás, ami megadja:

A várható hibaokokat: mi okozhatja a meghibásodást, mit kell ellenőrizni a gépen, hogy meggyőződhessünk a hiba okáról. Megadja a mérettartományt, ahol a részegység még megfelelő méretű, vagy a feszültség, nyomás vagy hőmérséklet értéket, amely határ felett már rendellenes a működés. A várhatóan szükséges alkatrész, ill. szoftver igényeket: milyen alkatrészeket kell cserélni és milyen cikkszámot kell rendelni (lehet egy továbbfejlesztett alkatrész, amely jobban megfelel a feladatnak). Szükség lehet valamelyik vezérlőegység program frissítésére, azt is megadhatja a leírás. A szükséges javítás menetét: a hibaokhoz igazított, esetleg a korábban alkalmazotthoz képest módosított javítási előírást tartalmazza (pl. módosul a meghúzási nyomaték). Meg tudja nézni az alkatrész elérhetőségét: A fenti leírásban szereplő alkatrész cikkszámok kikereshetők a raktárkészletből, esetleg megrendelhetők. A gyártó visszajelzést ad a szállítási határidőről. Tervezheti ennek alapján a munkabeosztását: Az alkatrészek beérkezése utánra időzítve már a szerelő megegyezhet a tulajdonossal a javítás időpontjáról. Rendelkezik azzal a szaktudással, ami a gyors javításhoz szükséges. A fentiek együttes használatával a lehető leggyorsabban elvégezhető a javítás.

115. dia

A javítás befejezése után meg kell adni a javítás során tapasztalt körülményeket, hogy a gyártó összehasonlíthassa a valódi javítási körülményeket az általa kínált információkkal. Ez segíti az algoritmus fejlesztését. A rendszer működéséhez szükséges:

Az üzemeltető véleménye: segítette-e a munkáját a prediktív értesítés? Tényleg megelőző információnak értékelte-e?

- A hibaelhárítás körülményeiről: A szervizes rendelkezett-e a javításhoz szükséges információval?



AGRÁRMINISZTERIUM



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

- A szervíz reagálási idejéről: Csökkent-e az állásidő? Gyorsabb lett a javítás?

A szervizes részéről:

- A felhasznált alkatrészek cikkszama: Valóban arra a cikkszámra volt-e szükség, amelyet a mellékelt leírás tartalmazott?
- A javításhoz szükséges munkaidő: Mennyi időt vett igénybe a javítás?
- Mennyire volt hasznos a mellékelt információ? Segítette-e a mellékelt információ a javítást?

A tapasztalatok bővülésével egyre pontosabbá válik az előjelzés – a visszajelzések alapján, a növekvő gép populáció segítségével a JDLink nagyobb mennyiségű információt biztosít az algoritmus finomításához és az előrejelzés egyre nagyobb pontossággal és egyre korábban tud jelezni.

A termékfejlesztésnél figyelembe tudják venni a megszerzett tapasztalatokat, a jövőben elkészülő gépek már mentesek lesznek a megismert hibáktól – a termékek a gyártási ciklusuk során folyamatos fejlesztésen esnek át. A prediktív szervíz információi segítik a továbbfejlesztés kapacitásainak összehangolását.

Célirányossá válhat a javítás támogatása:

- A hiba megjelenésekor célirányosan összeállított alkatrész csomaggal lehet a géphez menni – egységcsomag kialakításával tovább gyorsítható a javítás
- Csökken a tévedés lehetősége csúcsidőben, szezonális munkák során – ekkor ugyanis a gépek jelentős része munkában van, leterheltek a szervízesek. Nagy segítség, időmegtakarítás az egy csoportba összeszedett információ. Csökken a tévesztés lehetősége.

116. dia

Záró gondolatok