



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA



AGRÁRMINISZTERIUM

Agrár digitális alapismeretek I. Bevezetés

Dr. Ambrus Andrea

Tartalomjegyzék



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Miben más a mezőgazdaság, mint más nemzetgazdasági ágazat?	3.dia
Várható piaci tendenciák	4.dia
Fenntarthatóság és piaci verseny	5.dia
Fenntarthatóság megjelenése a támogatásokban	6.dia
A mai mezőgazdaság kihívásai a 21. században	7.dia
Adat és információ	8.dia
Digitális adatgyűjtés, adatintegrálás és információ	9.dia
Az adat, mint érték	10.dia
Jövedelmezőség és környezetvédelem?	11.dia
Szakigazgatási feladatok – adminisztráció, jelentési kötelezettségek	12.dia
Miben más a precíziós növénytermesztés?	13.dia
Miben más a precíziós állattenyésztés?	14.dia
Miben más a precíziós kertészet?	15.dia
Miben más a precíziós gépüzemeltetés?	16.dia
Térinformatika és adatgyűjtés	17.dia
Digitális stratégiák Magyarországon	18. dia
Kell félni a digitalizációtól?	19.dia
Milyen gyakorlati haszna van a digitalizációnak?	20.dia
Ellenőrző kérdések	21.dia
Felhasznált irodalom	22- 25.dia
Fogalomtár	26.dia
TAG-ek	27.dia

Miben más a mezőgazdaság, mint más nemzetgazdasági ágazat?

- ✓ **Alacsony jövedelmezőség**
- ✓ **Jövedelmek hullámozása**
- ✓ Biológiai szervezetekkel való termék-előállítás – **nehéz tervezhetőség**
- ✓ **Folyamatos ráfordítások – hozamok szakaszosan jelentkeznek**
- ✓ Alkalmazott **technológia sikere** jelentősen **függ a természeti, biológiai és éghajlati tényezőktől**
- ✓ Jellemzőek a **kritikus időszakok** – a termés mennyisége, minősége éghajlati vagy biológiai tényezőktől függ
- ✓ Egyes **munkafolyamatok meghatározott időszakban és meghatározott ideig végezhetők** – az optimális döntés sokszor csak a helyszínen határozható meg
- ✓ A **természeti és biológiai tényezők növelik a termelési kockázatot**, ezekből adódóan jelentősek lehetnek a kibocsátás-és áringadozások
- ✓ **Alacsonyan képzett munkaerő, munkaerőhiány**



Várható piaci tendenciák

- ✓ A világ népessége 7,6 milliárdot meghaladta, de **az agrártermékek piacán a verseny ennek ellenére erősödik**. Ennek oka, hogy **a fizetőképes kereslet messze elmarad a népesség nagyságától**.
- ✓ 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 színvonal** mellett.
- ✓ Az **Európai Unió a termelés közvetlen támogatását egyre inkább csökkenti**, a Közös Agrárpolitika újabb reformjával egyértelműen **a támogatások további csökkentése várható**.
- ✓ A mai **magyar mezőgazdasági vállalkozások jelentős része** csökkenő támogatások mellett **veszteségessé válhatnak**.
- ✓ Az exportra való 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, amely **gazdasági és piaci szempontból egyaránt kedvezőtlen**.

Fenntarthatóság és piaci verseny

Mit is nevezünk fenntartható mezőgazdaságnak?

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.

Fenntarthatóság, mint piaci igény

Megjelent és egyre nagyobb teret hódít zöldségek és gyümölcsök nyomonkövethetőségét célzó irányelvek, amelyeket a beszállítóknak be kell tartaniuk.

Számos ipari célra felhasznált növény esetében a gyárak, mint vevők a termény minősége mellett kiemelt figyelmet fordítanak a termény előállítása során keletkezett üvegházhatású gázok mennyiségére, amelyről kéri az alap adatokat

A fenntarthatóság előny lehet a piaci versenyben?

IGEN!

Az éles piaci versenyben **csak azok a termelők tudnak hosszú távon talpon maradni**, akik **betudják mutatni a hiteles adatokat** arról, hogy gazdálkodásuk során a **környezetterhelés csökkentésére törekedtek**.



Forrás: pixabay.com



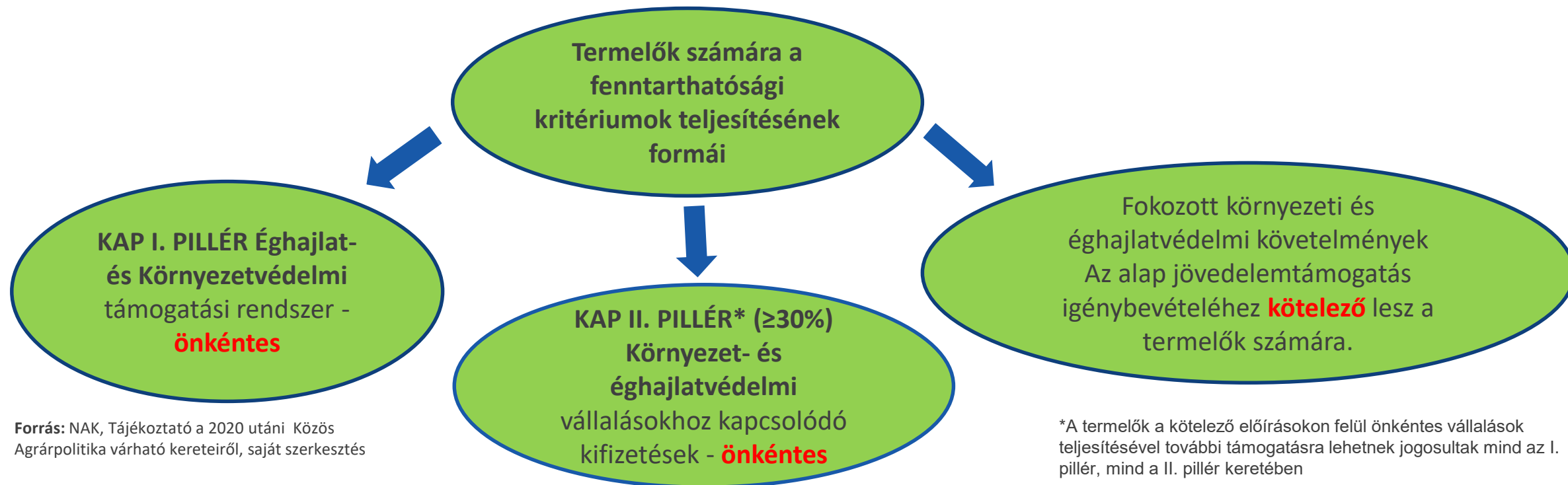
Forrás: pxhere.com



Forrás: publicdomainpictures.net

Fenntarthatóság megjelenése a támogatásokban

- ✓ Az Európai Unió 2020 után fokozza a fenntarthatóság megjelenését az agrártermelésben, amely a **támogatási rendszerben** is megjelenik.
- ✓ **KAP költségvetés 40%-a:** környezetvédelmi és éghajlatpolitikai célokat szolgál.
- ✓ **Elvárás** lenne, hogy a tagállamok a **vidékfejlesztési források min. 30%-át** környezet-, éghajlatvédelmi célkitűzések elérésére fordítsák.



A mai mezőgazdaság kihívásai

A mezőgazdasági termelő feladatai a XXI. században

- ✓ **költséghatékony gazdálkodás – profitorientált termelés**
- ✓ **alkalmazkodás** az ember által nem vagy csak részben befolyásolható **természeti adottságokhoz** (éghajlat, talaj)
- ✓ megfelelő **termelési szerkezet, termelési intenzitás megválasztása, hatékony munkaszervezés**
- ✓ környezeti szempontból **fenntartható gazdálkodás**
- ✓ megfelelő **hozam, hozambiztonság és magas minőség elérése**
- ✓ **piaci tendenciák és információk gyűjtése**– piaci igényekhez való **gyors alkalmazkodás**
- ✓ **jó piaci pozíció elérése – jó alkupozíció kialakítása**
- ✓ **szakigazgatási jelentési kötelezettségeknek és törvényi előírásoknak való megfelelés**



Forrás: pxhere.com

Adat és információ

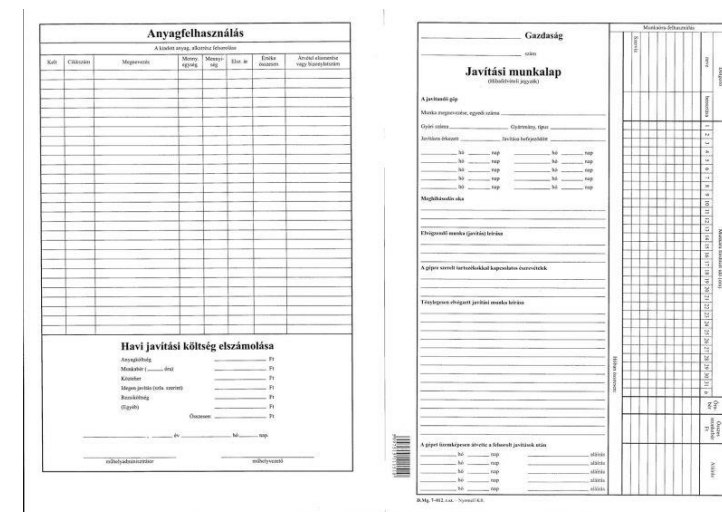
A hagyományos és precíziós gazdálkodás során **szükséges a termelés és a gazdasági számítások szempontjából fontos adatokat gyűjteni.**

Hagyományos adatgyűjtés jellemzői:

- ✓ **A gyűjtött adatok, nyilvántartások alapvetően papír alapon történtek**
- ✓ **Adatok, információk nehéz átláthatósága és kezelhetősége**
- ✓ **Táblán belüli talajadottságok változatosságáról adatgyűjtés és nyilvántartás, valamint elemzés nem lehetséges**
- ✓ **Állatok esetében egyedi azonosítás mód részben megvalósult, de a hozzá kapcsolódó adatok, információk kezelése korlátozott**
- ✓ **Az állatok egyedi gondozása nem valósult meg**
- ✓ **Az erőgépekről alapvető műszaki adatok kerültek nyilvántartásba, üzemeltetési adatok gyűjtése részben, vagy nem valósult meg, elemzési lehetőség korlátozott**
- ✓ **A munkaerő nyilvántartás hagyományos formája nem teszi lehetővé a teljesítmény alapú bérezést, munkaminőség és hatékonyság nem mérhető**
- ✓ **A költséghatékonyság növelése a hozambiztonság veszélyeztetése nélkül nem valósulhat meg.**

GN-08		Legeltetési napló								Lap sorszáma:
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Legeltetés kezdete (év-hónap-nap)	Legeltetett napok száma	Tematikus előíráscsoport megnevezése	Tábla-sorszám adott évi kifizetési kérelem szerint	Legeltetett terület nagysága (ha)	állatfaj (GN-15 A oszlop szerint)	korcsoport (GN-15 B oszlop szerint)	darab-szám	ÁE szám	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forrás: net.jogtar.hu,



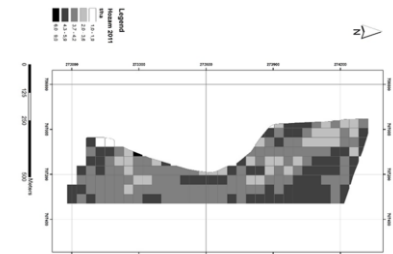
The image shows two sample forms from the Hungarian Agricultural Accounting System. The left form is titled 'Anyagfelhasználás' (Material Consumption) and the right form is titled 'Gazdaság Javítási munkalap' (Economic Repair Work Sheet). Both forms are designed for recording various types of data, including material consumption, repair work, and other economic activities. The forms are structured with multiple sections and columns for detailed data entry.

Forrás: nyomtatvanyfutar.hu

Digitális adatgyűjtés, adatintegrálás és információ

Digitális adatgyűjtés jellemzői:

- ✓ A gyűjtött adatok, nyilvántartások digitálisan kerülnek tárolásra, elemzésre, modellezési lehetőség, megvalósul az adatintegrálás
- ✓ 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 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



Az adat, mint érték

Miért érték az adat és a belőle nyert információ? Miért érdemes adatbázist építeni?

- ✓ **A termelési folyamat pontos megismerését lehetővé teszi**
- ✓ **Minél nagyobb – tehát hosszabb időintervallumot felölelő – 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**

Az adatgyűjtés, adatbázis építés és elemzés fő feladata: a vezetői döntéstámogatás

Az adat piaci értéket képvisel. A termőföld értékét növeli a hozzá kapcsolódó adatbázis.

Jövedelmezőség és környezetvédelem?

Jövedelmezőség

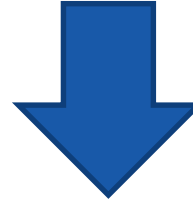
Cél: a profit növelése = egységnyi hozamra jutó költségek csökkentése

Környezetterhelés csökkentése =
Fenntartható módon való gazdálkodás

Cél: az egységnyi hozamra jutó inputanyagok
(műtrágya, növényvédőszer, üzemanyag,
gyógyszer, takarmány) csökkentése



Megoldás?



Precíziós gazdálkodás

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.

Egyszerre biztosítható a jövedelmezőség és a fenntartható gazdálkodás

Szakigazgatási feladatok – adminisztráció, jelentési kötelezettségek

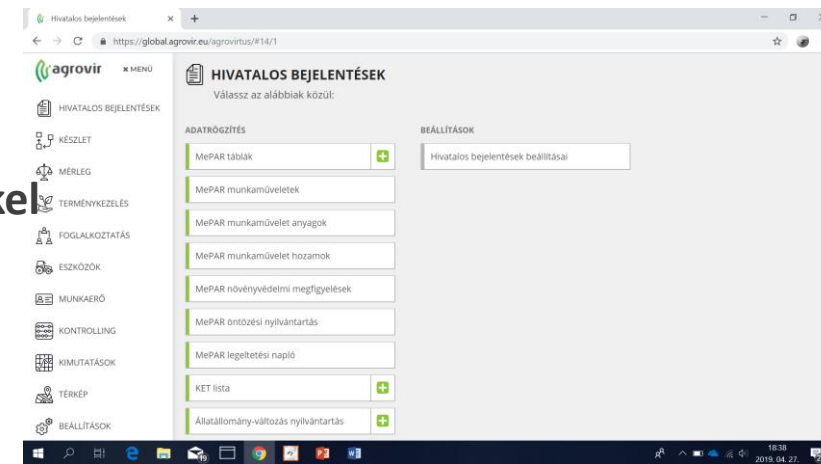
Mit jelent az adminisztráció, adatszolgáltatási kötelezettség?

- ✓ Több helyre kell rögzíteni az adatokat
- ✓ Tisztában kell lennünk a ránk vonatkozó adminisztrációs kötelezettségekkel
- ✓ Határidőkre kell emlékezni
- ✓ Megfelelő formában kell benyújtani az adatokat
- ✓ A jogszabályi változásokat figyelemmel kell követni

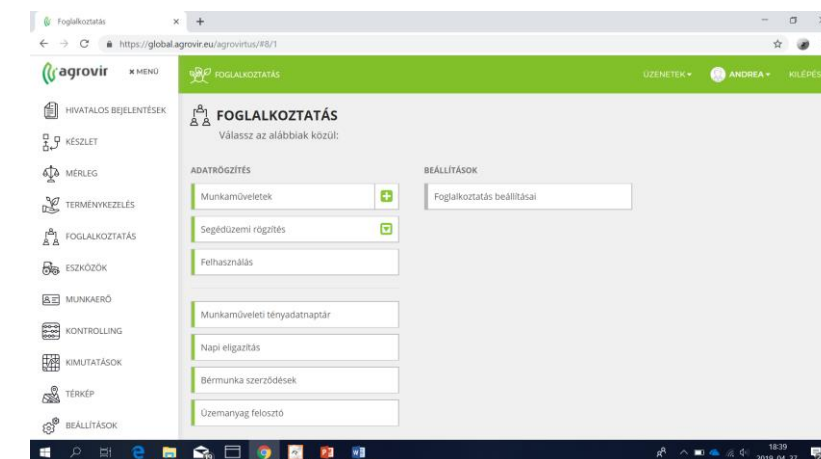
Hogyan segít a digitalizáció?

- ✓ Az adatrögzítés egy része a rendszerek közötti kommunikációval megtörténik, emberi beavatkozás nélkül
- ✓ Az adatokat elég egy helyre rögzíteni, csökken az adminisztráció
- ✓ Egyre több rendszer maga állítja elő az adatszolgáltatás dokumentumait
- ✓ A rendszerek jogszabálykövetést is megvalósítanak, amely rendszeresen frissül
- ✓ A számunkra fontos határidőkre emlékeztet a rendszer

IDŐ, ENERGIA MEGTAKARÍTÁS ÉS PONTOS ADATSZOLGÁLTATÁS



Forrás: global.agrovir.eu/agrovirtus/#14/1



Forrás: global.agrovir.eu/agrovirtus/#8/1

Miben más a precíziós növénytermesztés?

Hagyományos gazdálkodás

- ✓ A gazdálkodás **alapja a tábla**
- ✓ **Hagyományos tápanyag-mintavételi eljárás**
- ✓ A tápanyag-mintavétel alapján **egy táblára egységes tápanyag kijuttatás**
- ✓ Táblánként **egységes agrotechnika**
- ✓ Táblánként **egységes növényvédelmi kezelés**
- ✓ **Hozam** eredmények **tábla szinten**
- ✓ Táblánkénti heterogenitásból adódóan **nem minimalizálható a környezetterhelés**

Precíziós gazdálkodás

- ✓ A gazdálkodás **alapja az azonos tulajdonsággal bíró táblarészek**
- ✓ **Precíziós talajmintavételi eljárások** alkalmazásának a kombinálási lehetősége a hagyományos technológiával, amelyből tápanyagtérképek készülnek
- ✓ **Helyspecifikus tápanyag-kijuttatás**
- ✓ **Helyspecifikus agrotechnika**
- ✓ **Helyspecifikus növényvédelem**
- ✓ **Helyspecifikus hozamtérkép**
- ✓ A táblánkénti heterogenitás ismeretében a **környezetterhelés minimalizálható**

Esettanulmány/jó gyakorlat lsd.
Szántóföldi növénytermesztés

Miben más a precíziós állattenyésztés?

Hagyományos gazdálkodás

- ✓ Az **egyedi azonosítási módok** alkalmazása: klotária fülcsipkésés, gyűrűzés, tetoválás
- ✓ Az egyedekről az információ gyűjtése hagyományos módon történik, **korlátozott elemzési lehetőség, a beavatkozások elhúzódhatnak** - jelentős költségtöbbletet, vagy jövedelemkiesést okozva
- ✓ A **felügyeleti rendszerek alapja az emberi erőforrás**
- ✓ Az **egyedi takarmányozás nem valósítható meg** a gyakorlatban nagyobb állatlétszámtól függően
- ✓ A **genetikai termelőképesség maximalizálása egyedenként nem oldható meg**
- ✓ Az **egészségi állapot romlása esetén történik beavatkozás**
- ✓ A **telephely működtetése során technológai probléma során a beavatkozás késhe**t
- ✓ Az **emberi tényező jelentős hibaforrás**

Precíziós gazdálkodás

- ✓ **Egyedi digitális azonosítás** a nagyobb állatok esetében
- ✓ **Információs adatbázis** létrehozása az állat valamennyi fontos paraméteréről (termelési jellemzői, genetikai háttér, egészségi állapot), **elemzések, hatékony beavatkozási lehetőség**
- ✓ A **felügyeleti rendszer** alapja a **digitális technológia**
- ✓ Precíziós takarmányozási rendszerek – **egyedi takarmányozás lehetősége** a termelési színvonaltól (szarvasmarha, sertés)
- ✓ A **genetikai termelőképesség maximalizálása** Egészségi állapot monitoring rendszer – **azonnali beavatkozás lehetősége**
- ✓ Precíziós telephely - **okosfarm program**
- ✓ **Csökken az emberi tényező okozta hibalehetőség**

A precíziós takarmányozás **gyakorlati megvalósítása jelenleg még kezdeti állapotban** van, de 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.

Miben más a precíziós kertészet?

Hagyományos gazdálkodás

- ✓ Az ültetvényben lévő növények magasságáról, lombkorona nagyságáról nincs pontos adat, csak becslés
- ✓ A hozam meghatározás becslésen alapul
- ✓ A termés érettségi állapotának meghatározása mintavételen alapszik
- ✓ Öntözés a növény vízigényének kiszámítása alapján történik, termőhely változatos adottságaihoz nem alkalmazkodó
- ✓ Vegyszeres termésszabályozás - nagyfokú kockázat
- ✓ Mechanikai termésszabályozás, sikeressége a munkaerő szakértelmétől függ
- ✓ Az üvegházi kultúrákban a környezeti feltételek ember által szabályozottak, folyamatos felügyeletet igényel
- ✓ Tápanyag-visszapótlás egységes
- ✓ Betakarítás egységesen, vagy több menetben (kézi munkaerő segítségével)

Precíziós gazdálkodás

- ✓ Az ültetvényben lévő növények magasságáról, lombkorona nagyságáról egyedenként előállítható adat
- ✓ A hozam nagysága és a termés elhelyezkedése egyedenként meghatározható
- ✓ A termés érettségi állapota szenzorral feltérképezhető
- ✓ A változatos termőhelyi adottságokhoz alkalmazkodó öntözés
- ✓ Vegyszeres termésszabályozás meteorológiai és a növény fejlődési adatai alapján
- ✓ Mechanikai termésszabályozás szenzorokkal - automatikus metszés, emberi beavatkozás nélkül
- ✓ Az üvegházi kultúrákban a környezeti feltételek számítógépes rendszer által irányítottak és kontrolláltak, emberi beavatkozás szükségességét jelzi a rendszer
- ✓ Helyspecifikus tápanyag-visszapótlás
- ✓ A megfelelő érettségi állapotú gyümölcs betakarítása, akár folyamatosan (robotika térhódítása)

Esettanulmány/jó gyakorlat
Isd. Digitális Kertészet

Miben más a precíziós gépüzemeltetés?

Hagyományos gazdálkodás

- ✓ A munka minősége nem egyenletes – jelentősen függ az **emberi tényezőtől** - **alacsonyabb munkasebesség**
- ✓ Az időjárási viszonyok (sötét, köd) erősen befolyásolják a munkavégzés időpontját és időtartamát
- ✓ A munkacsúcsok miatt nagyobb a gépkapacitás igény
- ✓ Az adatgyűjtés nem folyamatos, külön adminisztrációt igényel
- ✓ A logisztika csak jelentős számításokkal optimalizálható
- ✓ Az erő- és munkagépek kapacitás kihasználtsága nem tervezhető pontosan
- ✓ Helyspecifikusan nem változtatható a munkamélység és tőszám
- ✓ A munkások munkavégzéséről csak alapinformációk állnak rendelkezésre, munkaminőség elemzése nehezen valósítható meg
- ✓ Adatgyűjtés hagyományosan, általában papír alapon történik

Precíziós gazdálkodás

- ✓ A területen való **mozgás automatikus kormányzással valósul meg** – **kiváló munkaminőség** – **nagyobb munkasebesség** Kedvezőtlen időjárási viszonyok mellett is végezhető a munka
- ✓ Munkacsúcsok lerövidülhetnek
- ✓ Az erő- és munkagépről **folyamatos és teljes körű adatgyűjtés**
- ✓ **Optimalizálható a logisztika** – kevesebb üzemanyag fogyasztás
- ✓ Az erő- és munkagépek kapacitáskihasználtsága javul
- ✓ **Helyspecifikusan változtatható munkamélység, tőszám**
- ✓ Flottakövető rendszerrel a **munkások munkavégzésének folyamatos nyomonkövetése**, elemzése, **azonnali beavatkozási lehetőség** ill. probléma esetén az **okok feltárása**
- ✓ Az adatátvitel **digitális formában** (pl. ISOBUS, felhőalapú rendszeren keresztül,) történik, **nincs felesleges adminisztráció**

Esettanulmány/jó gyakorlat
Isd. Precíziós gépek üzemeltetése

Térinformatika és adatgyűjtés

Precíziós gazdálkodás során:

- ✓ a gyűjtött adatszám növekszik,
- ✓ az adatgyűjtés helyhez kötött (térbeli pontosság ± 2 cm is lehet)
- ✓ az adatok eltérő adatstruktúrában keletkeznek
- ✓ eltérő geometria felbontással rendelkeznek

- ✓ **Cél: bementő adatok hasonló geometriai felbontással rendelkezzenek.** Így az adatbázisok összehasonlíthatók

Esettanulmány/jó gyakorlat
Isd. Drón használat alapismeretek

szenzorokkal történő adatgyűjtés

földi – munkagépeken lévő szenzorok

- ✓ hozam mérés
- ✓ NDVI (normalizált differenciál vegetációs index)
- ✓ domborzat
- ✓ elektromos vezetőképesség
- ✓ magágy nedvesség tartalom
- ✓ barázda egyenletesség

légi és műholdas távérzékelés

- ✓ NDVI (normalizált differenciál vegetációs index)
- ✓ növényfajok elkülönítése
- ✓ mikrodomborzat
- ✓ lombsűrűség
- ✓ termésbecslés

Digitális stratégiák Magyarországon

Az Európai Bizottság digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutató rendszere a **Digital Economy and Society Index (DESI)**. Magyarország digitális fejlettsége **európai összehasonlításban 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 versenyképességre egyre nagyobb **veszélyt jelent a vállalkozások digitális fejlettségének alacsony szintje.**



Javítani kell az egyes ágazatok digitalizációs felkészültségét. **Mérhetővé kell tenni a digitális felkészültséget.** Egy-egy ágazat képessé válik meghatározni saját területére vonatkozó **digitális stratégiáját.**

Ipar 4.0 - 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.

Mezőgazdaság: A hazai agrárágazat **digitális fejlesztéséből származó gazdasági előnyök jelenleg kihasználatlanok.**



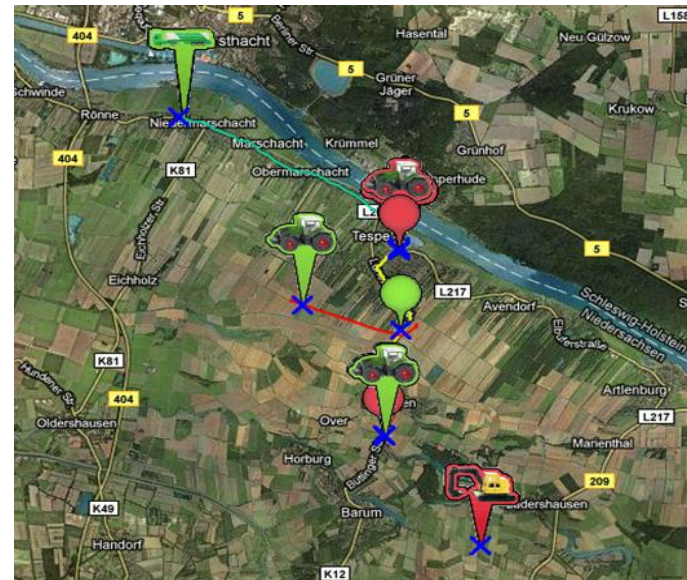
Cél: A mezőgazdaság és a hozzá kapcsolódó feldolgozóipar fejlődéséhez **az ipar 4.0 megoldásainak alkalmazása**, amely az élelmiszeriparban gördülékenyebbé és kiszámíthatóbbá teszi az ellátási láncot, **növelhető az energiahatékonyság és garantálható az élelmiszerlánc biztonsági szabályozása.**

Kell félni a digitalizációtól?

NEM!

A 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.

A digitalizáció egy **ESZKÖZ**.



Forrás: saját

Forrás: saját, PhD disszertáció (2016)

Mire alkalmas?

- ✓ Nagy mennyiségű és széles körű adatgyűjtésre
- ✓ A termelési folyamat valamennyi részének pontos megismerésére
- ✓ Az adatok könnyen átlátható formában való megjelenítésére
- ✓ Gyors és pontos elemzési lehetőségre
- ✓ Modellek készítésére
- ✓ Gyors és költséghatékony beavatkozási lehetőségekre
- ✓ Adminisztráció csökkentésére
- ✓ Szakigazgatási, vállalatirányítási feladatok gyors és pontos ellátására

Milyen gyakorlati haszna van a digitalizációnak?

Lehetővé teszi:

- ✓ **Nagy mennyiségű és különböző tartalmú adatok (BIG DATA) gyűjtését, elemzését, a folyamatok modellezést, a tényleges ráfordítások megtétele előtt.** Ezáltal **csökkenti a termelési kockázatot.**
- ✓ Lehetővé teszi a **fenntartható gazdálkodás követelményeihez való megfelelést**, a környezetterhelés csökkentését kimutathatóvá teszi, **biztosítja a termék nyomon követhetőségét.**
- ✓ **Átláthatóvá teszi a gazdálkodási rendszert.**
- ✓ **Költséghatékony** termelést eredményez **a hozambiztonság veszélyeztetése nélkül.**
- ✓ Megkönnyíti és **hatékonyabbá teszi a munkaszervezést.**
- ✓ **Javul a gépek kapacitáskihasználása** és az elvégzett **munka minősége.**
- ✓ **Csökkentik a munkaerőigényét** a gazdaságnak.
- ✓ **Csökkenti az adminisztrációs terheket.**
- ✓ **A termelőket összeköti egymással, hatékonyabbá teszi az információk áramlását**, valamint lehetővé teszi az értékesítéskor a jobb érdekérvényesítést az összefogás révén.

Esettanulmány/jó gyakorlat
Isd. Digitális farmmenedzsment

Ellenőrző kérdések

1. Miben különbözik a mezőgazdaság a nemzetgazdaság más ágazatától?
2. Mit is nevezünk fenntartható mezőgazdaságnak?
3. A Közös Agrárpolitika reformjának milyen hatása várható a támogatásokra?
4. A támogatási rendszerben milyen módon teljesítheti a termelő a fenntarthatósági kritériumokat?
5. Sorolja fel a digitális adatgyűjtés előnyeit!
6. Mi a fő feladata az adatgyűjtésnek, adatbázis építésnek és elemzésnek?
7. Miért érték az adat és a belőle nyert információ?
8. Milyen módon biztosítja a jövedelmezőséget és a fenntarthatóságot a precíziós gazdálkodás?
9. Mi az alap termelési egység a hagyományos és a precíziós szántóföldi növénytermesztésnél?
10. Milyen azonosítási módot használ a nagyobb állatok megkülönböztetésére a hagyományos és a precíziós technológia?
11. Soroljon fel legalább két területet a kertészeti ágazatban, ahol a távérzékelés alkalmazásának nagy jelentősége van.
12. Hogyan járul hozzá az automatikus kormányzás a erő- és munkagépek kapacitáskihasználtságának javulásához?
13. Milyen alapvető formáit ismeri a szenzorokkal történő adatgyűjtésnek?
14. Mit jelent az Ipar 4.0 fogalom?
15. Hogyan kapcsolódik az Ipar 4.0 a mezőgazdaság digitalizációjához, mi a cél?
16. Mi a Digitális Agrár Stratégia célja?

Felhasznált irodalom

- Andretta I., Pomar C., Rivest J., Pomar J., Lovatto PA., Radünz Neto J. (2014): The impact of feeding growing-finishing pigs with daily tailored diets using precision feeding techniques on animal performance, nutrient utilization, and body and carcass composition. J Anim Sci., 2014 Sep;92(9):3925-36. doi: 10.2527/jas.2014-7643. Epub 2014 Jul 23.
- Ambrus A., Burai P., Lénárt Cs., Enyedi P., Kovács Z. (2015): Estimating biomass of winter wheat using narrowband vegetation indices for precision agriculture. Journal of Central European Green Innovation 3(2): 13-22.
- Ambrus, A.; Vincze, J. (2018): Challenges of Winter Wheat Production: Őszi búza termesztés kihívásai In: Dinya, László; Csernák, József (szerk.) XVI. Nemzetközi Tudományos Napok = 16th International Scientific Days = XVI. Internationale Wissenschaftliche Tagung : Előadások és posztterek összefoglalói = Summaries of presentations and posters = Zusammenfassungen der Vorträge Gyöngyös, Magyarország : Líceum Kiadó, (2018) pp. 45-45. , 1 p.
- Blackmore S. (2016): Gazdálkodó robotok. In: Erdei G. - Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás. Digitalizáción innen és túl. Válogatás a II. PREGA Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia előadásaiból és a Digitális Agrárstratégia összefoglalója, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest
- Bolyki B. (2017): Sürgető kihívások előtt a magyar agrárium. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest
- Fogarassy Cs., Villányi L. (2004): Agrárgazdaságtani alapismeretek. SZIE. Gödöllő.
- Füredi G. (2017): Kertészeti technika felsőfokon. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest
- Gaál M.: (2017): A precíziós és a talajkímélő gazdálkodás fogalmai és tartalma. In Kemény G. – Lámfalusi I. – Monlár A. (szerk.): A precíziós szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata., Agrárgazdasági Kutató Intézet, <https://www.aki.gov.hu/file/ca23f44e33191eb9d575e643c50386db>
- Gombos Sz. (2017): A jövő az agrárinformatikai megoldásoké! . In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Felhasznált irodalom

Halas V. – Tóth T. (2017): Precíziós állattartás és takarmányozás. <https://agrarium7.hu/cikkek/1115-precizios-allattartas-es-takarmanyozas>

Hiri I. (2017): Precíziós adatokból hasznos információ. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Hofmann, C. (2017): A fenntarthatóság sokkal több, mint környezetvédelem https://www.basf.com/hu/hu/media/news-releases/2017/10/Fenntarthato_mezogazd_konferenc.html

Jóri J. I. (2019): A precíziós gazdálkodás gépesítési kérdései. Magyar mezőgazdaság <http://magyarmezogazdasag.hu/2019/02/05/precizios-gazdalkodas-gepesitesi-kerdesei>

Jung A. (2017): Távérzékelési tendenciák és alkalmazási lehetőségek a precíziós kertészetben. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Ledó F. (2017): A precíziós gazdálkodás, agrárinformatika, innováció szerepe, lehetőségei a kertészet területén. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Lengyel Zs. (2017): A precíziós gazdálkodás és az ipar. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Milics G. (2017) Az agrárinformatika szerepe a precíziós gazdálkodásban. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Felhasznált irodalom

Milics G., Tamás J. (2007): Helymeghatározás. In Németh T., Neményi M., Harnos Zs. (szerk): A precíziós mezőgazdaság módszertana. JATE PRESS – MTA TAKI, Szeged, 15-37.

Németh T., Neményi M., Harnos Zs. (szerk.) (2007): A precíziós mezőgazdaság módszertana. JATE PRESS – MTA TAKI, Szeged

Patay I. (2016): Öntözés precíziósan. Agrárium 7. <https://agrarium7.hu/cikkek/644-ontozes-preciziosan>

Popp J., Erdei E., Oláh J. (2018): A precíziós gazdálkodás kilátásai Magyarországon, International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS) Vol. 3. (2018) <http://ijems.lib.unideb.hu/file/9/5af01cf23a77a/szerzo/10.21791IJEMS.2018.1.15..pdf>

Reszkető T., Kasza A. (szerk.) (2018) :Tájékoztató a 2020 utáni közös agrárpolitika várható kereteiről, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara, Budapest

Sudduth K. A. (2016): Az adattól a tudásig és a döntéshozatalig. . In: Erdei G. - Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás. Digitalizáción innen és túl. Válogatás a II. PREGA Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia előadásaiból és a Digitális Agrárstratégia összefoglalója, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Szabó V. (2017): Gyümölcsök optimalizált termesztéstechnológiája. In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Varga P. (2017): Az adatok megfelelő használata magasabb profitot jelent. . In Milics G. (szerk): Precíziós gazdálkodás és agrárinformatika. Fókuszban: adat – információ – haszon. Válogatás a PREGA 2017 Precíziós Gazdálkodási és Agrárinformatikai Konferencia és az első PREGA Science Konferencia előadásaiból, Opal Média és Kommunikációs Bt., Budapest

Zang, Ch., Kovács J. M. (2012).: The application of small unmanned aerial system for precision agriculture: a review. Precision Agriculture 13: 693-712. DOI 10.1007/s11119-012-9274-5

Zsigó Róbert (2018): Az ipar 4.0 hozzájárulhat a mezőgazdaság fejlődéséhez <https://www.sonline.hu/gazdasag/hazai-gazdasag/az-ipar-4-0-hozzajarulhat-a-mezogazdasag-es-az-elelmiszeripar-fejlodeséhez-1318705/>

Felhasznált irodalom

<https://digitalisjoletprogram.hu/hu/tartalom/das-magyarország-digitalis-agrar-strategiaja>

<https://digitalisjoletprogram.hu/files/40/49/404929cfc6bdda1988f927bf1af59ffa.pdf>

<https://digitalisjoletprogram.hu/hu/tartalom/ipar-40>

<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/cap-introduction/>

Fogalomtár

DAS: Magyarország Digitális Agrár Stratégiája, a magyar agrárium digitális fejlesztése érdekében készül, minden releváns területen hozzá kíván járulni ahhoz, hogy a magyar mezőgazdaság minél felkészültebb legyen az egyre gyorsuló és elkerülhetetlen digitális átalakulásra. <https://digitalisjoletprogram.hu/hu/tartalom/das-magyarorszag-digitalis-agrar-strategiaja>

Ipar 4.0 : Az ipari termelés területén zajló technológiai forradalom (digitalizált termelési láncok, robotika, automatizáció, az ember és a gépek együttműködésére épülő „kiber-fizikai rendszerek”, stb.) megnevezése.

(<https://digitalisjoletprogram.hu/hu/tartalom/ipar-40>)

Big Data: nagyon nagy mennyiségű, nagyon nagy sebességgel változó, és nagyon változatos adatok feldolgozása.

DESI: Digital Economy and Society Index, az Európai Bizottság digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutató rendszere
<https://digitalisjoletprogram.hu/files/40/49/404929cfc6bdda1988f927bf1af59ffa.pdf>

Paradigmaváltás: szemléletmód váltás, gondolkodásmód váltás <https://idegen-szavak-szotara.hu/paradigmav%C3%A1lt%C3%A1s-jelent%C3%A9se>

Precíziós gazdálkodás: 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. (<https://www.aki.gov.hu/file/ca23f44e33191eb9d575e643c50386db>)

KAP: Közös Agrárpolitika, A közös agrárpolitikát az Európai Unió hat alapító országa hozta létre még 1962-ben, így ez az Unió legnagyobb múltra visszatekintő szakpolitikája. Célja, hogy megfizethető áron biztonságos élelmiszerekkel lássa el az Unió polgárait, megfelelő életszínvonalat biztosítson a mezőgazdasági termelők részére és óvja a természeti erőforrásokat és a környezetet. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/cap-introduction/>

KAP I. pillér: A közvetlen támogatásokkal, vagyis a közvetlenül a termelőknek járó kifizetésekkel a KAP védőhálót biztosít a mezőgazdasági termelők számára.
<https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/cap-introduction/>

KAP II. pillér: a vidékfejlesztési intézkedések sorozatát foglalja magában. Célja, hogy segítse a vidéki térségek gazdasági növekedését, a foglalkoztatás növelését és az életszínvonal javítását. <https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/cap-introduction/>

TAG-ek

Precíziós gazdálkodás

Digitalizáció

Fenntartható gazdálkodás

Térinformatika, adatgyűjtés

Környezetvédelem

Jövedelmezőség

Precíziós növénytermesztés

Precíziós állattenyésztés

Precíziós kertészet

Precíziós gépüzemeltetés

Ipar 4.0

Digitális Agrár Stratégia



NAK
DIGITÁLIS
AGRÁRAKADÉMIA

Agrár digitális alapismeretek Összefoglaló

Dr. Ambrus Andrea

Tartalom

Digitális technológia és jog	30-33.dia
Digitális állami szolgáltatások a mezőgazdaságban	34-37.dia
Digitális megoldások a vidékfejlesztésben	38-40.dia
Digitális farm menedzsment	41-43.dia
e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban	44-49.dia
Precíziós szántóföldi növénytermesztés	50-57.dia
Precíziós állattenyésztés	58-61.dia
Precíziós kertészet, szántóföldi és üvegházi	62-65.dia
Precíziós méhészet	66-67.dia
A precíziós akvakultúra	68-71.dia
Precíziós erdészet	72-75.dia
Precíziós szőlőtermesztés	76-79.dia
Élelmiszeripar, minőségbiztosítás (digitális nyomkövetési rendszerek)	80-82.dia
Távérzékelési alapismeretek	83-85.dia
Drón használat	86-89.dia
Precíziós gépek üzemeltetése	90-95.dia
Robotok a mezőgazdaságban	96-99.dia
Precíziós növényvédelem	100-103.dia
Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás	104-111.dia
Prediktív gép karbantartás és szervizelés	112-115.dia
Záró gondolatok	116.dia
TAG-ek	117. dia

Digitális technológia és jog

A jog szerepe kettős:

1. Szabadságjogok védelme

a technológiákkal szemben

2. Technológiák ösztönzése,

megfelelő versenyfeltételek

Biztosítása

Technológia és adatvédelem

Az adatvédelem jogszabályi kereteit az Európai Unió általános adatvédelmi rendelete (GDPR) és a magyar Infotv. adja meg

Az adatvédelem a **személyes adatok védelmét, és a közérdekű, vagy közérdekből nyilvános adatok nyilvánosságát biztosítja.**

Személyes adat: az érintettre vonatkozó bármely információ

Különleges adat: a személyes adatok azon köre, melyek

különösen a faji, etnikai hovatartozásra, vallási, politikai meggyőződésre, szexuális beállítottságra vonatkoznak, a genetikai adat, biometrikus adat stb

Közérdekű adat: közfeladat ellátásához kapcsolódóan felmerülő adat vagy ismeret

Közérdekből nyilvános adat: a közérdekű adaton kívül minden olyan adat, melynek nyilvánosságra hozatalát jogszabály írja elő

Az érintett fő adatvédelmi jogosultságai

- előzetes tájékozódáshoz való jog
- hozzáféréshez való jog
- helyesbítéshez való jog
- az adatkezelés korlátozásához való jog
- az adatok törléséhez való jog
- Nemzeti adatvédelmi és Információszabadság Hatósághoz és rendes bírósághoz fordulás lehetősége

Az adatkezelő fő kötelezettségei

- Az érintettek alapvető jogainak érvényesülését biztosítja
- Szükséges és arányos adatkezelés
- Kockázatok elhárításához szükséges műszaki és szervezési képesség
- Adatvédelmi nyilvántartás vezetése
- Adatvédelmi hatásvizsgálat lefolytatása
- Adatvédelmi incidens-kezelés
- Adatvédelmi tisztviselő foglalkoztatása (ha szükséges)

Közösségi oldalak

GDPR HATÁLYA ALÁ TARTOZÓ ADATKEZELÉS - adatkezelés jogalapja az egyén és az oldal üzemeltetője között online létrejött szerződés - **ADATAINKKAL FIZETÜNK**

FOLYAMATOS KOCKÁZAT adataink jogosulatlan, vagy akár – tudunk nélkül – jogszerű felhasználása - **LEGKEVESEBB ADAT megosztása ajánlott**

Közösségi oldallal kötött szerződés **ún. fogyasztói szerződés**

Közösségi oldalakkal kötendő szerződés jogellenes pl.:

1. **Anyanyelven csak részben elérhető** szerződéses feltételek
2. A főbb szerződéses **feltételek kitárgyalása sem lehetséges** a gyakorlatban
3. **Elégtelen szabályozás** pl. a felhasználók nyomkövetése az alkalmazás elhagyását követően (ugyan leállítható, de sokan nem tudják)
4. Aránytalanul alacsony **kártérítési limit** kikötése
5. Az **üzemeltető** illetőségéhez **igazodó bírósági joghatóság** kikötése

Felhőszolgáltatások

„A felhőalapú számítástechnika egy olyan modell, amely igény szerint rendelkezésre álló hálózati hozzáférést kínál konfigurálható számítástechnikai erőforrásokhoz, melyek gyorsan és minimális kezelési ráfordítással és minimális, a szolgáltatóval folytatott interakcióval igénybe vehetők, és nyilvánosan rendelkezésre állhatnak.”

A szolgáltatásokkal kapcsolatos fő kockázatok

1. Az **adatkezelés ellenőrzésének sérelme**
2. A felhőalapú **rendszerek közötti átjárhatóság hiánya** – eltérő technológia háttér;
3. **Adatsérelem kockázata**
4. **Adattovábbítás kockázata**: előfordulhat h olyan nemzeti jog alatt történik az adattovábbítás, melyre a GDPR nem vonatkozik

Digitális technológia és jog

eKereskedelmi szolgáltatás

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

Hatósági engedélyhez kötött tevékenység – EGT tagállamok kölcsönös elismerése mellett;

Elektronikus úton történő szerződéskötés lehetősége mellett a Ptk. fogyasztóvédelmi kógens (eltérést nem engedő) szabályai is érvényesülnek;

A szolgáltatót széles körű tájékoztatási kötelezettség terheli;

A szolgáltató főszabály szerint **felelős a szolgáltatásán keresztül elérhető jogellenes tartalomért**, de differenciált kimentési szabályokat alkalmaz;

Sharing economy megoldáson keresztül közvetített szolgáltatás esetén a közvetített tartalomért az **együttműködő platform akkor nem felelős**.

Drónok

Megfelelő jogi szabályozás lenne szükséges.

Nem szükséges: tevékenységi engedély (2017. január 1.től) DE!

szükséges:

- eseti (vagy korlátozott) **légtér engedély** beszerzése – **30 nappal** korábban **bejelentési** kötelezettség a tevékenység végzéséről (légiközlekedési hatósághoz) – **3 munkanappal korábban;**
- Mentésül: sport- és magáncélú felhasználás - **csak a bejelentés alól**
- A légtér **30 perccel** a repülés végrehajtása előtt **aktiválni szükséges**, a repülés befejeztével pedig **lemondási kötelezettségünk van**

**A vezető nélküli légitármű tekintetében
a kezelő személy a KAPITÁNY,
és viseli az ebből fakadó felelősséget!!!**

- A drónok technikai felszereltségére tekintettel a **magánszemély felhasználók is az adatvédelmi szabályozás hatálya alá tartoznak, mint kötelezettek**

Digitális technológia és jog

Robotok

Mesterséges intelligenciának tekinthető az „olyan mesterségesen létrehozott gépi rendszeren futó program keretei között érvényesülő, nem emberi tudat által megnyilvánuló intelligencia, melynek célja, hogy olyan rendszereket működtessen, amelyek önálló, emberi közrehatástól független döntésre képesek, és ezáltal képesek kiváltani az egyes munkafolyamatok emberi elemeit”;

Technológia további fejlődése esetén sem indokolható jogilag a robotok – emberrel egyező – jogalanyiségének bevezetése

Önvezető járművek

Közúti, vasúti, vízi, és légi közlekedési eszközök egyaránt;

Szabályozatlan terület

Az **EU szerint** önvezető járművek kapcsán **számos szabályozandó kérdés van** (pl. polgári jogi felelősség, közúti biztonság, környezeti kérdések)

magyar jogi szabályozás 2017 óta **meghatározza** az egyes **autonómia-szinteket**,

A felelősség telepítés alternatívái kidolgozás alatt vannak.

Adatvagyon

Az adat stratégiai erőforrás., az információ hordozója.

Az **adatpolitika** azon döntések és intézkedések összessége, amelyek célja megteremteni az országban az információk kezelésének és felhasználásának koherens környezetét.

A nemzeti adatvagyon – ami a közfeladatot ellátó szervek által kezelt közérdekű adatok, személyes adatok, magánadatok és közérdekből nyilvános adatok összessége.

Agrár(köz)adatok

A hazai mezőgazdaság adatvagyona részei:

1. **magánhasználatra szánt adatok, információk,**
2. **állami adatrendszerekben adatrendszerek;**

Az agráradatok integrációjának összetevői:

- **közzadatok nyilvánossá tétele és magáncélú használata**
- **magánadatok közcélú felhasználása**
- **közzadatok harmonizálása és az adatszolgáltatói teher csökkentése**

Digitális állami szolgáltatások a mezőgazdaságban

Digitalizáció fogalma: Minden olyan folyamatot **eszközt és folyamatot beleértünk**, ahol az alkalmazott technikák és technológiák **informatikai megoldásokat alkalmaznak**.

Digitális szolgáltatások típusai:

✓ **Szenzoros szolgáltatások** (automatizáció, input anyagok kijuttatása, kihelyezett szenzorok)

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

✓ **Időjárásjelentés** – jövő: professzionális hálózatok rendszerbe integrálása

✓ **Mezőgazdasági szolgáltató vállaltok által elérhető ingyenes/térítés ellenében szolgáltatások.**

✓ Országos jégkarmérséklő-rendszer (JÉGER) (2018. május 1.)

Digitális állami szolgáltatások a mezőgazdaságban

Digitális szolgáltatások típusai:

- ✓ **Növényvédelmi szolgáltatások** – applikációk, döntően növényvédőszer-adatbázisokat tartalmaznak, tényleges növényvédelmi szolgáltatások szaktanácsadók személyes közreműködésével
- ✓ **Talajvédelmi szolgáltatások** – precíziós gazdálkodás- tápanyag kijuttatási terv
- ✓ Drónokhoz kapcsolódó szolgáltatások - **légifotózás vagy videózás**
 - ✓ **Drónokhoz kapcsolódó szolgáltatások:** terület megfigyelés, GPS koordináták rögzítése, térképek készítése, termésbecslés, kárbecslés, növényegészségügyi megfigyelés, vegetációs fázisok rögzítése, állatok terelése, anyagmozgatás, permetezés (Magyarországon 2019 év közepére várható a szabályozás).

Digitális állami szolgáltatások a mezőgazdaságban

- ✓ **BIG DATA** elemzések és a GDPR: 2016/679 / EU rendelet, az Európai Unió új adatvédelmi rendelete („GDPR”) szabályozza az egyén, a vállalat vagy az egyénnel kapcsolatos személyes adatok EU-n belüli feldolgozását. 2018. május 25-étől hatályos. Mezőgazdaságban kiemelt jelentősége van. **Fő szabály: az adat tulajdonosa a gazda!**
- ✓ **E-közigazgatás:** Az állam is megjelenik a digitális agrár piacon. Először csak, mint végrehajtó, de ma már szolgáltatóként, versenytényezővé is váltak. (első, az egységes kérelmek kizárólag elektronikus úton történő benyújtásának bevetése 2006-ban) 2019-ben már 46 jogcímet lehet e felületen igényelni. A mezőgazdasági termelők részére a gazdálkodáshoz szükséges adatok, információk és tudás biztosítása közvetlen támogatást jelent.
- ✓ **Média szolgáltatások:** gazdálkodók szakmai információszerzési szokásai dinamikus változást mutattak, amiben a digitalizáció jár az élen.
- ✓ **TÉKA:** internetes portál, amely segít eligazodni és informálódni a felgyorsult mezőgazdasági környezetben, miközben a gazdák lehetőséget kapnak a közösségi szerveződésekre és a kapcsolatok fenntartására.

Digitális állami szolgáltatások a mezőgazdaságban

Gazdálkodást szervező eszközök és szolgáltatások: a telepek irányítására szolgáló, a nyilvántartást segítő szoftverek. Jelentős része céleszköz, általános ERP funkciók nélkül.

Gazdálkodást szervező eszközök és szolgáltatások: fejlettebb eszközök rendelkeznek adat alapú és térképes kiegészítés funkcióval is. (Digiterra, Naviscon).

ERP (Enterprise Resource Planning – Vállalati Erőforrás Tervező) rendszerek: ahová mindazon folyamatok integrálhatóak, melyek egy vállalat üzletmenetében előfordulhatnak, ide értve a vállalkozás irányításának, a termékek előállításának, illetve azok értékesítésének feladatait is.

Munkafolyamatai:

- ✓ beszerzés és logisztika,
- ✓ számlázás és pénzügy,
- ✓ szállítás,
- ✓ vállalatirányítás,
- ✓ gyártás és termelés.

Digitális megoldások a vidékfejlesztésben

A vidékfejlesztés komplex terület, beletartozik:

A vidéki társadalom, a helyi közösség, együttműködés, a lakhatás, a közszolgáltatások és szolgáltatások

A helyi gazdaság, a helyi lakosok több ágazatra alapozott jövedelemszerzési képessége és lehetősége

A vidéki környezet a termőterületek, erdők, megújuló energia felhasználása

A **vidékfejlesztés térben** és szakmailag is szerteágazó területei között **a digitális megoldások új kapcsolatok kialakítását teszik lehetővé.**

Az új technológiák sok adatot „termelnek” amelyek összegyűjtésével, elemzésével **lehetőség nyílik a helyi lakosok, vállalkozások, valamint a piaci, természeti körülmények pontosabb megismerésére, az igények azonosítására.**

A digitális technológiák által kínált lehetőségeket új vidékfejlesztési módszertan kidolgozását kezdődött meg, amely az „smart villages” (okos falvak) elnevezést kapta.

*„Az okos falvak olyan vidéki közösségek, amelyek **innovatív** megoldásokat dolgoznak ki **helyi problémáik** kezelésére. Már meglévő **helyi erősségekre** és **lehetőségekre** építve kezdenek neki területük fenntartható fejlesztésének. A gazdasági, szociális és környezeti stratégiáik kidolgozásában és kivitelezésében részvételi megközelítést alkalmaznak, előmozdítják az innovációt, és **hasznosítják a digitális technológiákban rejlő lehetőségeket.** Az okos falvak **társulnak és együttműködnek** más vidéki vagy városi közösségekkel és szereplőkkel. Az okos falu stratégiák épülhetnek **már meglévő kezdeményezésekre**, és különböző köz- és magánforrásokból nyerhetnek támogatásokat.”*

Digitális megoldások a vidékfejlesztésben

Digitális megoldások alkalmazási lehetőségei vidékfejlesztésen belül:

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

Jövedelemszerzés – A meglévő ágazatok hatékonyságának növelését támogatják, másrészt új jövedelmi források elérését teszik lehetővé.

Szolgáltatások – A települési, térségi szolgáltatások fejlesztése, kiemelt területe a közlekedés

Közösségfejlesztés digitális megoldási területek:

- kommunikáció
- vélemények összegyűjtése
- identitás támogatása
- szomszédi kapcsolatok erősítése
- település, térség online láthatósága

Előnyei:

- Új kommunikációs csatornák létrejötte a közösségen belül
- Közösségek belső információ cseréje
- Személyes tájékoztatási lehetőség
- Vélemények összegyűjtése
- Közös döntésbe való bevonás lehetősége
- Közös emlékezet, identitás erősítés
- Közösség, település, térség online láthatósága

Digitális megoldások a vidékfejlesztésben

Jövedelemszerzés digitális megoldási területek:

Ipar 4.0

Mezőgazdaság 4.0

Új jövedelmi csatornák (távmunka)

„Sharing economy”

Turizmus

Előnyei:

Meglévő vállalkozások hatékonyságának növelése a digitális megoldásokkal

Térségi együttműködések létrehozása, hálózatos működés (integrációk)

Új jövedelmi csatornák létrehozása (kereskedelem, távmunka)

Térség láthatóvá tételével a helyi fogyasztói piac növelése

Szolgáltatások digitális megoldási területek:

- Közösségi közlekedés
- Idősgondozás
- E-közigazgatás
- Biztonság
- Logisztika, online kereskedelem

Előnyei:

- Térség lakóhelyi komfortjának növelése
- Biztonság megőrzése növelése
- Idős lakosok otthoni ellátásának, gondozásának megkönnyítése
- Helyi közlekedés szervezés a helyi igények alapján
- Szolgáltatások elérésének megkönnyítése
- E-közigazgatás

Digitális farm menedzsment

Digitális farm menedzsment jellemzői:

✓ a **gazdálkodás folyamatainak egésze átláthatóvá válik**, igény szerint egyes folyamatok feltárhatóvá válnak a **legapróbb 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**.

✓ **kényelmi funkciókon felül**, olyan **versenyelőnyt jelent** a gazdaságok számára, melyek a fennmaradás és prosperálás zálogaként is definiálhatóak.

Menedzsmentfunkciók:

Tervezés

- ✓ mekkora mennyiségben és milyen minőségben állnak rendelkezésre a szükséges erőforrások
- ✓ hosszú távú és rövid távú döntéseket egyaránt igényelnek

Szervezés

- ✓ erőforrások megszerzése, a konkrét végrehajtás
- ✓ koordináció, beszerzés, munkaelosztás és a folyamatok felügyelete

Irányítás

- ✓ magába foglalja az ellenőrzést, az információk rögzítését, az eredmények összevetését a megadott szabvánnyal.
- ✓ kivitelezése meghozza a kívánt eredményt, vagy pedig időben lehetőség nyílik korrekcióra
- ✓ a végeredmény új információforrásként szolgálnak, melyek lehetővé teszik a jövőbeli tervek továbbfejlesztését

Korrekció

- ✓ a végeredmény nem felel meg a vezető célkitűzéseinek, korrekcióra van szükség - alkalmazott technológia finomhangolása vagy az ágazatok átalakítása

Digitális farm menedzsment

A **stratégiai menedzsment**: az üzleti vállalkozás átfogó, hosszú távú menetét foglalja magába.

Főbb lépései:

1. a vállalkozás küldetésének megfogalmazása;
2. az üzleti vállalkozás céljainak kitűzése;
3. az üzleti vállalkozás erőforrásainak felmérése (belső „helyzetfelmérés”);
4. az üzleti környezet felmérése (külső „helyzetfelmérés”);
5. a cél eléréséhez alkalmazott stratégiák kijelölése és kiválasztása;
6. a kiválasztott stratégiák végrehajtása és finomítása.

- A **taktikai menedzsment**: rövid távú tevékenységekből áll, melyek a kitűzött cél eléréséig egy kiválasztott pályán mozgásban tartják a vállalkozást.

- **Döntéshozatal és főbb lépései:**

„Logikus, egymásra épülő folyamatok összessége”

- 1. a probléma vagy a lehetőség azonosítása és meghatározása;
- 2. megoldási változatok megnevezése;
- 3. adatok és információk gyűjtése;
- 4. a döntési változatok kidolgozása és a döntés meghozatala;
- 5. a döntés végrehajtása;
- 6. az eredmények nyomon követése és értékelése;
- 7. Felelősségvállalás

Digitális farm menedzsment

A digitális farmmenedzsment használatának előnyei:

- ✓ költségek figyelése és azok tetszőleges összefüggésekben történő elemzése
- ✓ adminisztráció csökkentése
- ✓ csökkenti a tévedés lehetőségét az automatikus ellenőrzésekkel:
- ✓ folyamatok átláthatóságának biztosítása
- ✓ vezetői döntések meghozatalának segítése teljeskörű, igény szerinti kimutatásokkal
- ✓ gazdasági egység átláthatósága, kézbentarthatósága
- ✓ adatok földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül azonnal lekérdezhetők
- ✓ gyorsabb reakcióidőt, versenyelőny

Piacon jelenleg elérhető farmmenedzsment rendszerek:

- ✓ **AGRVI**
- ✓ **CONNECTED FARM FIELD**
- ✓ **FarmIQ**
- ✓ **AgroVIR**

e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban

Az online platformok és szolgáltatások alkalmazása **közvetlen kapcsolatot** hoz létre a termelő és a fogyasztó között.
Az elektronikus kereskedelem: a vállalat **virtuális eladási terének** tekinthető.

Megjelenési formái:

- ✓ vállalatok közötti B2B kereskedelem (fő cél a tranzakciós költségek csökkentése)
- ✓ kiskereskedelmi értékesítés B2C (egy eladó – sok egyedi vevő, online jelenlét)
- ✓ két természetes személy között lezajló ügylet C2C (digitális „bolhapiac”)

Áruk, termékek, szolgáltatások fajtái:

- ✓ keresés (böngészők)
- ✓ tartalom (hírek, időjárás, térkép, szótár, játék)
- ✓ közösségépítés (csevegés, hirdetés, üzenet üdvözlőkártya, személyes honlap)
- ✓ kereskedelem (állás, kocsi, ingatlan, áruház)
- ✓ személyes ügyintézés (e-mail, notesz, naptár)

e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban

A vállalkozói B2B piac legfontosabb szereplői: eladó vállalatok, vevő vállalatok, elektronikus közvetítők, szállítási, logisztikai cégek, bankok informatikai fejlesztők és szolgáltatók.

Sharing economy vagy másnéven közösségi gazdaság: 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.**

Az agráriumban jelenleg is működő non profit szervezetbe tömörül társulásokat, a **TÉSZ**-ek is ide tartoznak.

e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban

A sharing economy cégek fő jellemzői:

- ✓ Megosztáson alapul
- ✓ Kihasztnálatlan kapacitások, erőforrások eladásracbocsájtják vagy osztják meg egymással.
- ✓ On-demand jelleg
- ✓ Személyes interakció magasabb foka
- ✓ Fenntarthatóságra való törekvés

Közösségi gazdasági modellek az agráriumban:

- ✓ szatyorközösségek
- ✓ közösségi kertek
- ✓ termelői Értékesítő Szervezetek

Az elektronikus kereskedelmi szolgáltatások alkalmazásának legfontosabb előnyei:

- ✓ új értékesítési lehetőségeket teremt,
- ✓ a termelő több háztartásba tud eljutni,
- ✓ nő a versenyképessége,
- ✓ növeli jövedelmezőséget,
- ✓ termelékenységét növeli,
- ✓ csökkenti a marketing és értékesítési költségeket,
- ✓ csökkenti az adminisztratív költségeket,
- ✓ növeli a gyártás rugalmasságát,
- ✓ csökkenti a beszerzési költségeket,
- ✓ növeli a márkaismertséget,
- ✓ be lehet vonni a termék tervezésébe, kipróbálásába,
- ✓ gyors reakció a vevői visszajelzésekre

e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban

Együttműködési lehetőségek a közösségi gazdaság keretein belül:

- ✓ ágazati információmegosztó portálok létesítése
- ✓ erőforrás megosztás
- ✓ keresztfinanszírozás
- ✓ értékesítési platformok kialakítása
- ✓ a fogyasztók bevonása

Költségcsökkentési mechanizmusok I.

CÉL: a magyar termelők, élelmiszer előállítók és a fogyasztók közötti kapcsolatépítés fejlesztése

HOGYAN:

- ✓ marketingkutató
- ✓ a fogyasztói preferenciák és trendek megismerése
- ✓ weboldal fejlesztés a fogyasztók közvetlen tájékoztatása
- ✓ applikációk és innovációs eszközök használata

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.)

e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban

Gazdasági tényezők

- ✓ Bevételszerzés
- ✓ Pénzügyi rugalmasság
- ✓ Birtoklás helyett hozzáférés
- ✓ Csökkenő belépési korlátok
- ✓ Pénzügyi tranzakciók egyszerűsödése

Technológiai hajtóerők:

- ✓ csökkenti a működési költségeket.
- ✓ adminisztrációs és értékesítési költségeket csökkent.
- ✓ nő a jövedelmezőség.
- ✓ digitalizáció hatása- e-kereskedelem és a sharing economy, új technológiák.

„A digitalizáció mellékterméke a Big Data jelenség”

Hol keletkeznek adatok:

- az interneten
- a gépek közötti adatkapcsolat során
- magánhálózatok millióin
- kártyás és egyéb pénzügyi tranzakciók során
- telekommunikáció

Feldolgozási lehetőség:

- T-systems, a SAS, az IBM, a Microsoft és több más IT-vállalat is nyújt addatárház szolgáltatásokat
- képesek az adatok közel valós idejű elemzésére
- a nyers adatot használható információvá alakítják

e-Kereskedelem és Sharing Economy az Agráriumban

Az adatok átalakítása:

- ✓ jelentéskészítési funkció
- ✓ kockázatkezelés
- ✓ adatok vizualizálása
- ✓ előrejelzések

Mire használhatók az adatok:

- termékértékesítés
- ügyfélmenedzsment
- vállalati döntéshozatal
- marketing
- termékfejlesztés
- stratégia

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

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

A helyspecifikus növénytermesztés jellemzői:

alkalmazkodik a táblán belül jelentkező eltérő tulajdonságokhoz (termőhelyi adottságokhoz), a szükséges beavatkozásokat helyhez kötötten – helyspecifikusan - végzi el.

A technológia célja:

megtakarítás az inputanyagok kijuttatásában, nincs felesleges input kijuttatás, hosszú távon is fenntartható, környezettudatos gazdálkodás megvalósítása.

A precíziós termesztési rendszerek technológiai változatai

Őszi kalászosok

- A **helyspecifikus termesztéstechnológia** elsősorban a **tápanyagpótlás technológiájában** jelenik meg.
- Vetéskor **lehetőség van a csíraszám változtatására** a talaj teljesítőképessége alapján, jelenleg ez a technológia széles körben **még nem elterjedt**.
- A kalászosok **gyomirtásában** szintén **indokolt a helyspecifikus növényvédelem** megvalósítása.

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

A precíziós termesztési rendszerek technológiai változatai

Őszi káposztarepce

A helyspecifikus termesztéstechnológia elsősorban a tápanyagpótlás technológiájában valamint a növényvédelemben indokolt.

A tápanyag-visszapótlási technológia a termésmennyiséget határozza meg, ezért ennek **okszerű megvalósítása különösen fontos**. A tápanyag mennyiségének meghatározása és a kijuttatás **vezérlése on-line szenzorok mérései alapján is történhet**.

A mezoelemek kijuttatása ennél a növénynél **különös körütekintést igényel**

Napraforgó

- A harmonikus tápanyagpótlás kiemelten fontos, hiszen ez **hatással van a növényvédelmi feladatokra** is. A **kálium** mennyiségének meghatározása a **termésbiztonság a szárazságtűrő képességet** határozza meg. A **mezelemek** kijuttatása **beltartalmi paraméterekre** biztosítását szolgálja.
- A vetéstechnológia során a **tőszámszabályzás terjedőben van**.
- A helyspecifikus növényvédelmének megvalósítására **több technológia is rendelkezésre áll**.
- A deszikkálószer differenciált kijuttatását a növény **érettségi állapotához igazíthatjuk**.

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

A precíziós termesztési rendszerek technológiai változatai

Kukorica

- A legelterjedtebb precíziós (helyspecifikus) **beavatkozás a differenciált tápanyagpótlás (VRA) és a tőszámszabályzás (VRS).**
- A magas termésmennyiség eléréséhez **intenzív tápanyagutánpótlás szükséges.**
- Mivel a kukorica a termőképesség maximális kihasználására törekszik, **eltérő teljesítőképességű területekre indokolt eltérő tőszámú vetés** alkalmazása.
- A kukorica **legjelentősebb növényvédelmi kezelése a gyomirtás**, amely során **a talaj herbicideket a talajtulajdonsághoz igazítva juttathatjuk ki.**

Szója

- A **precíziós (helyspecifikus) technológiák alkalmazásával** - tőszámszabályzás és tápanyagpótlás - **a jövedelmezőség jelentősen növelhető.**
- Mivel a szója pillangós, így **nitrogén igénye alacsony**, ezért **a harmonikus tápanyagellátást az egyéb makroelemekre kell építeni.**
- A **tőszám differenciálás ennél a növénynél viszonylag széles határok között mozoghat**, így ennek jelentősége a későbbiek során változhat.

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

Alkalmazási feltételrendszer

Heterogenitás vizsgálat – talajok

- Helyspecifikus talajmintavétel, talajtulajdonság vizsgálat
- Talajscannelés (kontakt vagy nem kontakt eszközzel)
- Műholdas távérzékelés

Heterogenitás vizsgálat – növények

- Műholdas távérzékelés alkalmazására
- UAV (drón) –ra alapozott távérzékelési eljárások alkalmazására
- Szenzortechnológia alkalmazására
- Hozammérésre

Talajtulajdonságok felmérése

- talajmintázással,
- talajscanneléssel,
- távérzékelésre alapozott felméréssel

Tápanyagutánpótlás – alaptrágyázás

- alaptrágyázás során jellemzően a három legfontosabb makro elem, úgymint N, P, K kijuttatása valósul meg
- menetszám csökkentése miatt a gyakorlatban ez egy időben egy eszközzel is történhet
- változtatható mennyiségű kijuttatás (VRA) a legtöbb szántóföldi növény alaptrágyázása során már jelenleg is gyakorlat
- szükséges a szaktanácsadók igénybevétele
- kijuttatási tervek elkészítésére is számos szoftver áll rendelkezésre

Magágyelőkészítés

- egyetlen magágy megakadályozza a precíziós (helyspecifikus) vetés megvalósítását
- magágyelőkészítő eszközön lévő kapák helyzetének monitorozása beavatkozási lehetőséget biztosítva a pontos munkavégzéshez
- a vetőkocsik ugrálása megszűnik, a vetésmélység a kívánt értéken történik

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

Alkalmazási feltételrendszer

Alapművelési technológiák

A változó mélységű talajművelést a **talajscannerek adatai alapján**. Változó mélységű talajművelést (online, offline) megvalósítás alapján beszélhetünk:

- **forgatásos - szántás mélységének változtatása** történik - **egy menetben helyspecifikus tápanyagutánpótlást** is végezhetünk
- **forgatás nélküli** technológiák - **helyspecifikus művelési mélység állítása**

Tápanyagutánpótlás – alaptrágyázás

Alaptrágyázás esetén **előzetes talajmintavétel**, laboratóriumi vizsgálatokra alapozottan valósítható meg.

- **Tápanyaggazdálkodási terv alapján mono műtrágyák** formájában a növény igényeihez igazítani a kijuttatott hatóanyag mennyiségeket. **Kijuttatási térképek** elkészítéséhez szükséges a **szaktanácsadók igénybevétele**.
- Változtatható mennyiségű kijuttatás (**VRA**) **jelenleg is gyakorlat**.

A vetés tervezése

- változtatható tőszámú vetés (VRS) tervezése a talaj teljesítőképességének ismeretében történik
- az őszi kalászosok, illetve a szója esetén rendelkezünk a legkevesebb tudásanyaggal
- szaktanács esetén a változtatható tőszámú vetés nem képezi szerves részét a szaktanácsnak
- speciális agrárinformatikai szoftverek segítségével történhet meg

A vetés megvalósítása

- vetést tervezési térkép alapján történik
- vetés minőségének ellenőrzését a vetőkocsikra felszerelt szenzorok végzik
- vetőkocsik leszorító erejének változtatásával vetőgépre szerelt szenzorok mérési értékei alapján automatikusan történik
- lehetőség van további adatgyűjtésre
- a sorszámozás automatikusan történik

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

Alkalmazási feltételrendszer

Tápanyagkijuttatás a vetés során

- A vetéssel egy menetben történő tápanyag kijuttatás formáját tekintve lehet folyékony vagy szilárd állagú startertrágya.
- A starter műtrágyák kijuttatása a tőszámhoz igazítottan történik.
- A differenciált tápanyag kijuttatás mellett baktérium trágya kijuttatására is lehetőség van.

Növényvédelem a vetés során

- A vetés során elsősorban a talajlakó (terricol) kártevők elleni védekezést, az inszekticid kijuttatást jelentik.
- talajlakó (terricol) kártevők jelenlétét előzetes vizsgálatokkal - helyspecifikus módon történtek, a beavatkozások is változtatható dózismennyiséggel végezhetők.

Tápanyag utánpótlás – fejtrágyázás

- Az állományban történő tápanyag utánpótlás a precíziós (helyspecifikus) gazdálkodás hazai gyakorlatában is széles körben elterjedt.
- Az eltérő növények esetén a fejtrágyázás különböző módon valósítható meg.
- A legelterjedtebb változata az őszi kalászosok nitrogén pótlását jelenti.
- A jelenlegi szenzortechnika lehetőséget biztosít az online (valós idejű) beavatkozásra.
- A fejtrágya mennyiségének tervezése történhet műholdas, vagy UAV alapú távérzékelési eljárások adatgyűjtése alapján is.

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

Alkalmazási feltételrendszer

Öntözés

- Eltérő termesztési körülményeket helyspecifikus öntözéssel ellensúlyozhatunk.
- A helyspecifikus (precíziós) öntözés során a vetett kultúrához (fajta, állománysűrűség) illetve a talajtulajdonságokhoz (vízháztartás, szántóföldi vízkapacitás) igazodunk.
- GPS pozíció alapján akár szakaszonként (szórófejenként) képesek a kijuttatandó vízmennyiséget az előírási térkép szerint változtatni.
- Fontos szerepet kap a döntéstámogatás - talajszondák és meteorológiai állomások adatainak felhasználásával szoftver jelzi az öntözés szükségességét, adott esetben automatikusan vezérlik azt.

Tápanyag utánpótlás – fejtrágyázás

- Az állományban történő tápanyag utánpótlás a precíziós (helyspecifikus) gazdálkodás hazai gyakorlatában is széles körben elterjedt.
- Az eltérő növények esetén a fejtrágyázás különböző módon valósítható meg.
- A legelterjedtebb változata az őszi kalászosok nitrogén pótlását jelenti.
- A jelenlegi szenzortechnika lehetőséget biztosít az online (valós idejű) beavatkozásra.
- A fejtrágya mennyiségének tervezése történhet műholdas, vagy UAV alapú távérzékelési eljárások adatgyűjtése alapján is.

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

Alkalmazási feltételrendszer

Növényvédelem

- A precíziós (helyspecifikus) herbicid kijuttatás megvalósítása a legszélesebb körben alkalmazott.
- Az okszerű növényvédőszer felhasználás jelentős költség megtakarítást és környezetterhelés csökkentést eredményez.
- A precíziós (helyspecifikus) növényvédelem többféle módon is megvalósítható, gép- és eszközrendszertől függően.

Növényvédelem-deszikkálás

- Előzetes állományfelmérés alapján műholdas, UAV alapú adatgyűjtéssel
- A kijuttatandó szer mennyisége csökkenthető, nincs felesleges szerkijuttatást.

Hozamtérképezés - adatgyűjtés

- Tájékoztató a gazdálkodás sikerességéről
- Bemeneti adatként szolgál a döntéshozó rendszerek számára.
- Komplex szenzorrendszerek a termés mennyiségének és nedvességtartalmának mérését végzik és döntéstámogatáshoz szükséges többlet információkat szolgáltatnak

Hozamtérképezés - informatikai feladatok

- A betakarítás során az adatsorba kerülő hibás értékek mind a hozamtérkép valódiságát, értelmezhető adattartalmát kérdőjelezzik meg - megfelelő térinformatikai szoftverek segítségével ki lehet szűrni.

Terménykezelés – szárítás

- A tárolás során szondákkal, szenzorokkal mérhetjük a termés nedvességét, hőmérsékletét amely számítógépes felügyeleti rendszerbe kapcsolva helyhez kötötten naplózza az adatokat és riaszt a határértékek túllépésekor.

Tarlóhántás, tarlóápolás

- Jelenlegi hazai gyakorlatban nem precíziósan történik.
- Növekedésnek indult gyomnövények - helyspecifikusan kémiai gyomirtás

Precíziós állattenyésztés

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. *Halas (2018)*

A hagyományos rendszerekhez képest újítás az is, hogy technológiai fejlesztések során figyelembe veszik az állatok (természetes) viselkedését, igényeit, és az etológiai kutatások eredményeit. Ismert ugyanis, hogy az állatok komfortérzete nagymértékben kihat a teljesítményükre.

Ennek elemei az állatok egyedi azonosítása – szarvasmarha és sertés esetében kivitelezhető, baromfi esetében ez még nem valósult meg.

A kontrolált elemek lehetnek:

- ✓ **épületek** (állatok élettere, kiszolgáló épületek, funkcionális épületek)
- ✓ **technológia** (gépek, berendezések, takarmányozó rendszer, itató berendezés, fűtés (hűtés), szellőztetés, világítás)
- ✓ **dolgozók** (jelenlét ellenőrzése, munkaképesség vizsgálata, higiéniai feltételek ellenőrzése, telepen belüli belépés szabályozása, munkavégzés – munkafolyamatokellenőrzése)
- ✓ **állatállomány** (környezeti adatok vizsgálata, állat jólléti információk, életfunkciók vizsgálat)

A kontroll a folyamatok, és felügyeleti rendszerek tekintetében három szintre osztható, úgymint észlelés, beavatkozás.

Precíziós állattenyésztés

Adatmérés adatgyűjtés

- ✓ A **mérési pont** valamely fizikai jellemzőt adattá alakítja és alkalmassá teszi az adat továbbításra.
- ✓ **Mérési pont kialakításának szempontjai:** adatgyűjtésre alkalmas helyen legyen elhelyezve, a mért értékek relevánsak legyenek, mérés szempontjából megfelelő fizikai kialakítás, elvárt adatsűrűségnek megfelelő energia (tápellátás) biztosítása, adattovábbítás módjának megfelelő kapcsolódási protokoll (interface) kialakítása.
- ✓ Az adatgyűjtésre és adattovábbításra alkalmas mérési pont neve: **SZENZOR** (adattovábbítási lehetőségei szerint: vezetékes jeltovábbítás, vezeték nélküli jeltovábbítás)
- ✓ **Adat vizualizáció adatelemzés céljai:** átlátható folyamatok, strukturálható információ, azonnali (Real Time) rendelkezésre állás. Az **adat vizualizáció adatelemzés információ** lehet: **telephelyi információ, telepvezetői információ, szakember, cégvezetői információ** (gazdasági adatokkal történő összekapcsolás, trendek meghatározása, folyamat optimalizálás).
- ✓ Szenzorok felhasználása történhet az állatok életteréből nyert tartási körülményekre vonatkozó környezeti adatok, az állattartás folyamatából érkező, működésekre jellemző adatok, épületgépészeti, a kívánt környezete biztosításhoz szükséges adatok érzékelésére.

Precíziós állattenyésztés

Precíziós takarmányozás célja: ok-okozati viszonyok feltárása, hatékonyabb probléma megoldás.

- ✓ TMR összeállítása, NIR használata az összetevők táplálóanyag tartalmának becslésére.

Precíziós tehenészet – precíziós technológiai elemek:

- ✓ Precíziós tejtermelés – fejőrobotok használat
- ✓ Monitoring rendszer a tőgy állapotának felmérésére
- ✓ Testkondíció pontozó rendszer
- ✓ Monitoring rendszer a lábproblémák felderítésére

Precíziós szarvasmarha tartás - precíziós technológiai elemek:

- ✓ Pedométer – lépésszámláló
- ✓ Bendő bólusz
- ✓ Precíziós legeltetés, élősúly mérés

Precíziós állattenyésztés

Precíziós sertéstartás esetében az állatok egyedi azonosítása - rádiófrekvenciás egyedi azonosító : 'RFID Tag'

Precíziós sertéstartás precíziós technológiai elemek:

- ✓ precíziós etetők
- ✓ automatikus és intelligens etetőrendszer hízósertések részére
- ✓ képanalízis - élő súly becslés, állatlétszám, állategészségügyi kontroll
- ✓ hanganalízis - állategészségügyi kontroll

Precíziós baromfitartás precíziós technológiai elemek:

- ✓ Telepirányítási rendszer
- ✓ Istállótechnika
- ✓ Élő súly, tak. és vízfogyasztás
- ✓ Képanalízis

Precíziós kertészet, szántóföldi és üvegházi



A digitális kertészeti tevékenység: **költségmegtakarítási, hatékonyságnövelési és adminisztrációcsökkentési lehetőséget**, mely könnyen beépíthető egy gazdaság mindennapi életébe – következetes használatával pedig segíti a gazdálkodás minden folyamatát. A **gazdálkodás folyamatainak egésze átláthatóvá válik és folyamatok feltárhatók lesznek, és az így megszerzett információk , pontos és naprakész rálátást biztosítva a gazdaság egészére.**

A digitalizáció folyamat a kertészeti kultúrák esetében

- Tervezést megelőző adatgyűjtések (időjárás, termőtáj, fajta, talaj, technológia)

A tervezés területei a GIS alapján:

- talajvédelmi és tápanyagutánpótlási terv
- öntözőrendszer terv
- ültevénytelepítési terv
- üvegház-termesztőberendezés tervezése stb...

A használat során: mérések adatrögzítés fontossága

- korrekció - elemzés
- újratervezés (új év új lehetőségek)

Talajhoz szabott digitális megoldások

Talajfoltok lehatárolása, szkennelés és egyéb módszerek, amelyek a talajvédelmi tervhez szükségesek. Cél:

1. az öntözés szempontjából homogén területek létrehozása, esetleg változó vízádagok kijuttatására képes rendszer,
2. a talajfoltokon eltérő rendszerek kialakítása.

Precíziós kertészet, szántóföldi és üvegházi

Öntözésmenedzsment, tápoldatozó gépek

Cél: a sokszor kis adagú pontos víz kijuttatás - talajszenzorok nélkül nem lehet pontos.

- Öntözési körök,
- Távvezérlés
- Felhő alapú szolgáltatás
- Kapcsolat a meteorológiai állomással
- Eltérő talajfolt eltérő vízigény Talajszenzorok nélkül nem lehet pontos
- (homokon több vízre van szükség)
- Egy öntözési kör lehetőleg egy vagy azonos víz és tápanyagigényű fajták
- Központi vezérlés adatgyűjtés (felhő alapú szolgáltatások)
- Távvezérlés és automatika A - B - C (sav)tartály: a műtrágyák nem keverhetőek korlátlanul egymással a kicsapódás veszélye miatt

Klímakomputerek

A meteorológiai állomás alapján a szellőztetés, öntözés, párasítás, árnyékolás és a tápoldatozás vezérlését végzik el.

A traktor és a precíziós kertészet

A traktorok adatrögzítése:

- járművek gépek GPS-es követése,
- RTK-technológiában rejlő lehetőségek
 - Táblaazonosítás
 - Tápanyag menedzsment
 - Növényvédelmi gépek pontossága, mérésellenőrzés
 - Pontos költségmegfeleltetés

Precíziós kertészet, szántóföldi és üvegházi

Tápanyag visszapótlás precíziósan:

Tápanyag menedzsment a precíziós kijuttató gépekkel ugyanúgy megoldható, mint a szántóföld esetében. A gond, hogy ilyen gép – még – nincs a gyümölcsstermesztésben.

Növényvédelem: precíziósan

- Megfigyelések alapján, programok szerint, ütemezetten
- Időjárás-előrejelzések, modellek használata a tervezéskor
- Gépi feltételek:
 - RTK-vezérelt fúvókák, fúvóka csoportok
 - Lombérzékelő használata
 - Fedélzeti komputer a traktorban
- Számos variáció, sebesség, nyomás, liter / ha, dózis
 - Esti éjszakai munkavégzés ami az optimális sokkal könnyebb
 - Növényvédőszer használat csökkenthető
- Drónok lehetőségei, és annak jogszabályi korlátai

Megfigyelés, mire képesek a kamerák

- Növénymegfigyelés, gyümölcsméret növekedés
- Rovarcsapda, növényvédelmi megfigyelések
- Go-pro kamera a traktorra
- Vagyonvédelem, munkavállalók követése
- Marketing : távoli használat, nézd az érő gyümölcsödet, hallgasd a természetet
- Time Lapse-video

Betakarítás és hatékonysági kérdései

- Hozamtérkép kialakításának elérésével könnyebb:
 - szedőeszköz pontos kijuttatása (rekesz / tartályláda / vödör / csille)
 - gépi betakarítás
 - differenciált bérezés

Árukezelés, értékesítés

A nyomonkövetés kérdései és problematikus helyzetei:

- Értékesítési folyamat és dokumentációja
- Raktározás
- Áruvá készítés
- Készletkezelés
- Rekeszjelölés – nyomon követés, szállítólevél

Precíziós kertészet, szántóföldi és üvegházi

Árukezelés, értékesítés

A nyomonkövetés kérdései és problematikus helyzetei:

- Értékesítési folyamat és dokumentációja
- Raktározás
- Áruvá készítés
- Készletkezelés
- Rekeszjelölés – nyomon követés
- Szállítólevél

Hűtőház és posztharvest

A nyomonkövetés kérdései és problematikus helyzetei:

- Áruátvétel
- Tárolás
- Válogatás
- Csomagolás
- Pontos elszámolás a termelővel

Kertészeti folyamatok – online iroda

- Felhasznált anyagok adminisztrációja
- Munkaműveletek adminisztrációja
- Gazdálkodási napló vezetése
- Egyszerű raktárkezelés
- Vállalatirányítási rendszerek

Egyéb adminisztrációs lehetőségek

Munkavállalói kártya bevezetése:

- Munkaerő elszámoltatása
- Alkalmi munkavállalók bejelentése
- Beléptetési rendszer
- Elvégzett munkafolyamatok rögzítése, jegyzése
- Teljesítmény rögzítések

Külső szupport (adminisztráció kiszervezése)

- Adatrögzítés, további adatfeldolgozás
- Jelentések készítése

Precíziós méhészet

Digitalizációs lehetőségek a méhészetben:

Mérés, adatgyűjtés

Adatelemzés, következtetések levonása, előrejelzés, riasztás

Döntéstámogatás

Kimutatások, riportok készítése

A méhészetben alkalmazott **adatgyűjtésre alkalmazott szenzorok:**

- Méhanya detektálás
- Méh számláló
- Vagyonvédelem
- Kaptár súlymérés
- Kaptár állapotának nyomon követése

Precíziós méhészet

Méhanya detektálás formái: méhanya „festése”, passzív RFID.

Méh számláló: kapuba szerelt érzékelőkkel (optikai kapuk, infra érzékelők) a kapuban történő áthaladást és annak irányát határozza meg.

Kaptár (táv)mérleg: A kaptár súlyának folyamatos mérése, rögzítése és a mért értékek továbbítására alkalmas eszköz.

Vagyonvédelem: eszközei az érzékelők, amelynek formái: mozgásérzékelő (kaptár mozgását érzékeli), nyitásérzékelő.

Okoskaptár: több a termelés szempontjából fontos paraméter vizsgálata, kontrollálása folyik egy rendszeren belül (pl. kaptármérleg, GPS helymeghatározás, belső-külső hőmérséklet és páratartalom, hanganalízis, gyorsulásmérő, kaptár mozgásérzékelő)

Képfeldolgozás: legbiztosabb módja lehet varroa atkák detektálásának

Drónok alkalmazása: a méhlegelők állapotának meghatározására

A precíziós akvakultúra

Precíziós akvakultúra: iparszerű rendszerekben tartott és tenyésztett halfajok termelés technológiája.

Jellemzői:

- ✓ **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 precíziós haltenyésztés legfontosabb technológia elemei

- ✓ Medencék,
- ✓ Mechanikai szűrés,
- ✓ Biológiai szűrés,
- ✓ Oxigénpótlás,
- ✓ Vízmozgatás,
- ✓ Mérés-, és vezérléstechnika

A precíziós akvakultúra

Precíziós haltenyésztés - ketreces haltartás

- ✓ ketreceket mély tavakba, tengerbe helyezik el
- ✓ köbméterenként 10-50 kg hal nevelhető,
- ✓ Előnyei:
 - olcsó kialakítás,
 - olcsó fenntartás,
- ✓ Hátrány:
 - a legtöbb vízparaméter nem szabályozható,
 - a természetes vízben gyakran gond a **paraziták és kórokozók jelenléte**,
 - a haltermelés **közvetlenül terheli a természeti környezetet**.

A precíziós haltenyésztés - átfolyóvízes haltenyésztés

- ✓ A halakat medencékben tartják, napi 1-32 alkalommal **cserélik a vizet**,
- ✓ Köbméterenként 50-200 kg hal nevelhető, egy kg hal előállításához 150 m³ vizet használnak fel,
- ✓ Előnyei:
 - olcsó kialakítás
 - olcsó fenntartás,
- ✓ Hátrány:
 - a legtöbb vízparaméter nem szabályozható,
 - a tápláló vízből gyakran a **paraziták és kórokozók** kerülhetnek a halnevelésbe,
 - a haltermelés **közvetlenül terhelheti a természeti környezetet**, de az **elfolyóvízből a káros anyagok eltávolíthatóak**.

A precíziós akvakultúra

Precíziós haltenyésztés - recirkulációs halnevelés

- ✓ A halakat medencékben tartják, óránként 1-2 alkalommal lecserélik a vizet,
- ✓ A használt víz nem távozik a rendszerből: előbb mechanikai szűrésen, majd biológiai szűrésen esik át és ezt követően visszaforgatják a halnevelő medencékre,
- ✓ A rendszer friss pótvíz igénye a teljes rendszertérfogat 10%-a, de egyes speciális halgazdaságokban a napi pótvíz mennyiség alig 1%,
- ✓ Köbméterenként 70-300 kg hal nevelhető halfajtól függően,
- ✓ Egy kg hal akár 10-12 m³ víz felhasználásával is előállítható,
- ✓ Előnyei:
 - ✓ a kevés pótvíz és az állandó felügyelet miatt szinte az összes vízparaméter szabályozható,
 - ✓ a használt vízben található szennyező anyagok jól kezelhetőek, így természetre gyakorolt hatás is csökkenthető,
- ✓ Hátrány:
 - ✓ magas beruházási és üzemeltetési költség, (csak értékes húsup halfajok tenyésztése, vagy nagyon nagy termelési intenzitás mellett rentábilis)

A precíziós akvakultúra

Mérés és szabályozás technika

- ✓ A növekvő munkaerő költség, a munkaerő hiány miatt és a termelésbiztonság megteremtése érdekében érdemes minél több ponton automatizálni a felügyeletet,
- ✓ Kritikus pontok: oxigén háztartás, pH, hőmérséklet, vízátfolyás, áramellátás, eszközök állapota

Felügyeleti rendszer elvárt tulajdonságai:

- ✓ Megbízhatóság,
- ✓ Egyszerű kezelhetőség,
- ✓ Biztos szervízháttér,
- ✓ Riasztási funkció, lehetőleg GSM értesítéssel,
- ✓ Távoli elérés web alapon

Takarmányozás a precíziós haltenyésztésben

- ✓ nem állnak rendelkezésre természetes táplálék források,
- ✓ minden szükséges tápanyagot a takarmánnyal kell bevinni,
- ✓ csak élettani szempontból teljesértékű haltakarmányokat használnak,
- ✓ halfajok igényei jelentősen eltérnek,
- ✓ nagy tömegben termelt halfajok számára több gyártó, különböző termékei állnak rendelkezésre,
- ✓ termelésben kevésbé elterjedt halfajok igényeit tökéletesen kielégítő takarmányok nem vagy csak drágán szerezhetőek be.

Precíziós erdőszet

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

On-line termőhely értékelési lehetőség a SITEVIEWER termőhely információs adatbázis alapú erdőszeti területhasznosítás:

A termőhely-feltárás az erdőgazdálkodás legköltségesebb munkafolyamata.

A jelenleg aktuális termőhelyi állapotok átnézetes térképi böngészésére és pontszerű termőhelyi adatok kigyűjtésre használható alkalmazás.

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.

Erdőállomány prognózis: az erdőállomány várható fejlődésének pontos tervezése. 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 fafajokkal és eredettel (mag/sarj)
- a felújítandó területek néhány évet üresvágásként töltenek, majd megjelennek az első korosztályban

Precíziós erdészet

Digitalizáció az erdőtervezésben

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

Precíziós erdőszet

A szenzorokkal mért adatok feldolgozása:

Alkalmazásával nagy mennyiségű adat keletkezik - feldolgozása révén meghatározható, hogy mely területeken milyen beavatkozásokra van szükség.

Célzott, csak szükséges és elégséges tevékenységek elvégzése tervezhetővé válik

Csökken a vegyszerhasználat, a veszélyek hamarabb észlelhetők, az elhárítás hamarabb megkezdhető, a károk mértéke is csökken.

NAIK NETvisor – technológiai megoldás:

Tetszőleges számú erdőszeti mikroklíma állomás

Drón technológia:

- Erdősítés
 - Ültetés
 - Vegyszerezés
 - Trágyázás
- Megfigyelés, megelőzés
 - Falopás, orvvadászat
 - Vadgazdálkodás, vadkár
 - Tűzvédelem
 - Időjárás (jég, hőmérséklet, csapadék)
- Állapotfelmérés
 - Koronasűrűség vizsgálat

Precíziós erdőszet

Husqvarna - eszközflotta kezelése:

Technológia

Felhő alapú szolgáltatás

Eszközrendszer

Mobil adatkapcsolat

Írányító felület (reszponzív)

Alkalmazás folyamata

Karbantartás tervezés

Valós idejű kibocsátás és használat
monitoring

Költségtervezés

Értékcsökkenés tervezés

Munkaszervezés

Erdészeti gép VR alapú távirányítása:

- Ponsse VR irányítási Technológia
 - Csökkenti a fakitermelés előmunka igényét
 - Lehetővé teszik a műveletek pontos végrehajtását
- Eszközrendszer
 - VR eszközök használatával való vezérlés, egy ember több munkafeladatot is képes lesz egy helyről elvégezni.
- Alkalmazás folyamata
 - A VR eszközzel felszerelt munkagépekben a teljes gép irányítása elvégezhető.

Precíziós szőlőtermesztés

A precíziós szőlőtermesztés: **a szőlőtermesztő és a borász részletes ültetvény információkon alapuló, célzott döntéshozatalának támogatására szolgáló eszközök és technológiák.**

Főbb monitorozási technológiák

- A **RTK** rendszert használják szőlőtermesztés esetében a nagy pontosságot igénylő feladatok elvégzéséhez, mint például a **szőlő telepítése, a termés-feltérképezés, az automatikus meghajtású mezőgazdasági járművek, a talajmintavétel és a műtrágyák és a növényvédő szerek változó mértékű elosztása.**
- A **távérzékelési technikákkal** gyorsan kapunk **információt a szőlő alakjáról, méretéről és a tőkeszámról, valamint lehetővé teszik a szőlőültetvényen belüli változékonyság értékelését.** A távérzékelte adatok lehetővé teszik **növényi vegetációs indexek és a fotoszintetikusan aktív biomassának** (photosynthetically active biomass, PAB) meghatározását.

Főbb monitorozási technológiák

- Új lehetőséget biztosított távérzékeléssel történő monitorozáshoz a pilóta nélküli repülési egységek, azaz az úgynevezett **UAV-k** keresztül. Alkalmasak **állomány felvételezésre, biotassza produkció becslésre, növény egészségügyi állapot becslésre, talajfoltok felderítésére** többek között.
- A **proximális érzékelési** alkalmazásokon belül az infravörös hőmérő használata volt az első között mellyel a **növény víz stressz állapotát** lehetett meghatározni. Ma már a **levél klorofill tartalmának meghatározásától a termés minőségi paramétereinek a meghatározásáig** számos eszköz áll a rendelkezésre.

Precíziós szőlőtermesztés

Főbb monitorozási technológiák

- A **vezeték nélküli szenzorhálózat** (Wireless Sensor Network, WSN) technológiák hasznos és hatékony eszközt jelentenek. Szőlőtermesztésben az **automata meteorológiai állomások** hálózatával egy birtokon belül **sikeresen dönthetjük el a növényegészségügyi beavatkozások szükségességét és azok táblák szerinti sorrendjét.** Ugyanez vonatkozik az **öntözésre és a fagyvédelemre** is. Több éven át tartó mikroklimatikus jellemzők gyűjtésével a területre **adaptált fajtahasználatot segíthetjük elő.**

A távérzékelés felhasználása

- A Földmérési és Távérzékelési Intézet fejlesztésében került 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 távérzékelés felhasználása

GrapeLook nevű rendszer, térképes alapú szolgáltatás, amely a szőlőtermesztők számára ingyenesen elérhető, nagyon leegyszerűsítve azt mondja meg: **mennyi víz kell még, és mikor célszerű öntözni a szőlőültetvényeket.**

Precíziós szőlőtermesztés

Vezeték nélküli szenzor hálózatok

A vezeték nélküli érzékelők hálózatban történő alkalmazása szőlőültetvényekben, az egyik legalapvetőbb **cél lehet, hogy a szőlőt károsító kórokozók és kártevők előrejelzése.**

Fő kihívás az elemezni a érzékelők csomópontjain keresztül rögzített hálózati hely-adatokat, a többi forrásból származó geovezetékes 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 védekeznünk;
- A szőlő **vegetációs felületeinek a nagyságának, növekedésének összefüggésbe hozása a bor minőségi paramétereivel;**
- **Növényvédelem tervezése.**

Talajszenzorok és azok felhasználása

A talaj elektromos vezetőképességének **mérésénél mért paraméterek szoros összefüggésben állnak** a talaj sok tulajdonságával, mint például a **textúra és a mélység, a vízvisszatartó képesség, a szervesanyag-tartalom és a sótartalom.**

Növényi szenzorok és azok felhasználása

GrapeSense: nagyfrekvenciás **digitális képet rögzít** a lombkorona oldaláról, és **információkat gyűjt a szőlőmagasságról és a textúráról** a sor mentén.

Más rendszerek **multispektrális érzékelőkön** alapulnak, **információt szolgáltatnak a vegetációs indexek kiszámításához.** A LiDAR-érzékelők, minden egyes **növény georeferált 3D-s rekonstrukcióját biztosíthatják**, és térbeli **változékonysági térképeket generálnak.**

Precíziós szőlőtermesztés

A termés mennyiségének meghatározása

A szüretelőgépek elterjedése lehetővé tette, hogy a **betakarításkor az adatokat helyhez kötötten pontosan rögzítésre kerüljön**. A technikai megoldásoknak köszönhetően pontos **termésmennyiségi térképek készíthetők** a szőlőültetvényekre vonatkozóan.

A termés minőségének meghatározása

A szőlőminőségi paraméterek nem roncsolódó nyomon követése **optikai érzékelőkön alapul**, amelyeket „kéziszerszámként” terveztek.

Az **integrált GPS-spektrofotométer**, amely szőlőfajták érésének figyelemmel kísérésére szolgál a szőlőminőségi paraméterek **nem romboló mérésével**, mint például a **cukor**, a **sav tartalom** és az **antocianin. koncentráció** és a **bogyó víz tartalma**.

VRT (variable-rate technologies) és **agribot alkalmazások** a VRT lehetővé teszi az **agronómiai gazdálkodás differenciálását és az inputok időben és térben történő adagolását**. A fejlett fedélzeti technológia lehetővé teszi a GPS és a közelségérzékelők használatán alapuló automatikus irányítási rendszer kialakítását. A VRT és robot alkalmazások egyik legfontosabb **előnye, hogy a munkaerő szükséglet jelentősen csökken** míg a **műveletek elvégzése folyamatosabb, precízebb, időben jobban tervezhető**.

A meteorológiai adatokra épülő előrejelzési rendszerek

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**.

Az **előrejelző programok egy része konkrét tanácsot ad a védekezésre és a javasolt növényvédő szert (hatóanyagot) illetően is**.

Precíziós agrometeorológia elemei: mikroklimatikus térképezés, talajnedvesség, talajhő és sótartalom monitoring, rovarcsapda helyszínek, összehasonlító kísérletek, felhő alapú adatszolgáltatás.

Élelmiszeripar, minőségbiztosítás (digitális nyomonkövetési rendszerek)

Az **élelmiszer-minőség** összetett , részben **szubjektív fogalom**, több elemből épül fel:

Alapvető szint

A jogszabályoknak való megfelelés

Az előállító által vállalt követelményeknek való megfelelés

Kimondott vevői vagy fogyasztói igények

Vevői

Fogyasztói

Ki nem mondott igények

Lappangó igények

A **nyomon követhetőség** lehetőség arra, hogy nyomon követhető legyen egy **élelmiszer, takarmány, élelmiszer előállítására szánt állat** vagy olyan **anyag**, amely anyagot élelmiszer vagy takarmány előállításánál felhasználásra szánnak, illetve amelynél ez várható, a **termelés, a feldolgozás és a forgalmazás minden szakaszában**.

Célja:

élelmiszer előállításának biztosítása

vészhelyzetek hatékony kezelése

Az élelmiszerek **nyomon követésének sajátosságai**:

- Fokozódó **fogyasztói igény** az élelmiszer-biztonsággal kapcsolatos információkra,
- **Vállalkozói felelősség** a minőségügyi rendszer üzemeltetésére,
- Globális, egyre **összetettebb élelmiszer piac** információs igénye,
- **Speciális alapanyagok**, eltérő gyártási rendszerek az egyes ágazatokon belül,
- Szintén ágazati jellemző az eltérő **nyomonkövetési mélység**,
- **Jogszabályi kötelezettség**,
- Elősegíti a tisztességes kereskedelmet a vállalkozók között.

Az élelmiszerek **nyomon követésének további kihívásai**:

- Nagy mennyiségű, megbízható **adat valós idejű feltárása, felhasználása és megosztása**
 - Az áru fizikai mozgásának és az információ áramlásának összekapcsolása
 - Eltérő nyomonkövetési szintek
 - Eltérő informatikai felkészültség a nyomon követés területén is, de léteznek papír alapú rendszerek is
- Nyomonkövetési **rendszerek kompatibilitása**

Élelmiszeripar, minősegbiztosítás (digitális nyomonkövetési rendszerek)



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.

931/2011/EU végrehajtási rendelete Állati eredetű élelmiszer-szállítmányokra, ahol tudni kell:

az **élelmiszer pontos leírását** és vele kapcsolatos valamennyi adatot.

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 dokumentációról és annak tartalmáról rendelkezik.

Az élelmiszer eredetű megbetegedések kivizsgálásában, a nyomon követés elősegítésében a **gyors riasztási rendszernek (RASFF)** és **különböző információs rendszereknek** (pl.: TRACES) is jelentős szerepük van.

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.

Élelmiszeripar, minősegbiztosítás (digitális nyomonkövetési rendszerek)

A nyomon követés főbb elemei:

egyedi azonosítás
adatgyűjtés
adat kapcsolatok
adattovábbítás, adatmegosztás

Cél a láthatóság és átláthatóság a teljes ellátási láncban, annak bármely pontján és bármely időpillanatában.

A nyomon követendő objektum azonosítási lehetőségei:

Osztályszintű azonosítás
Tételszintű azonosítás
Egyedi szintű azonosítás

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

Nyomonkövetési rendszerek

- Módszerek, eljárások, rutinok
- Egyes szervezetek megoldásai
- Költségek, előnyök, kockázatok egyensúlyára alapul
- Figyelembe véve saját szerepüket az ellátási láncban, ügyfeleik és végfelhasználóik igényeit

Célja a kockázatok csökkentése és az átláthatóság biztosítása

Távérzékelési alapismeretek

Távérzékelés: mérési módszer, amely során a **mérőeszköz és a mérendő objektum között nem jön létre fizikai kapcsolat**, az adatgyűjtési folyamat gyakorlatilag roncsolásmentes. **Nem helyettesít minden terepi adatgyűjtési módot vagy labormunkát**, de jelentősen **lerövidíti a döntéshozáshoz szükséges időt**.

A négy felbontás elve: térbeli, időbeli, spektrális, radiometriai.

Távérzékelés formái:

- ✓ Passzív: Külső fényforrás nem szükséges (Landsat, Sentinel, stb.)
- ✓ Aktív: Külső energiaforrás szükséges (Radarműholdak, LIDAR)

A spektrumok: kémiai adathordozók. Gyakran kémiai képalkotásnak (chemical imaging) is hívja ezt az adatgyűjtési módot, hisz az anyagok kémiai és fizikai állapota határozza meg a görbék alakját.

Távérzékelési alapismeretek



Drónos multispektrális kamerák: legalább ezt a négy csatornát (blue=kék, green=zöld, red=vörös, NIR=közei infra-vörös) tartalmazza.

Termális távérzékelés: hőkamerák alkalmazásával látható a növények felszínhőmérsékleti változása, eloszlása térben és időben.

LIDAR (Light Detection and Ranging): használatával felszínmodellek alkothatók meg, a terület pontos magassági és térfogati tulajdonságainak meghatározására.

Multispektrális drónkamerák: háromnál több spektrális csatornával rendelkeznek. Jelenleg öt-hat csatornás rendszerek terjednek.

Hiperspektrális drónkamerák: több, mint száz spektrális csatornájuk van.

Kalibrálás: a műholdas, légi vagy drónos méréseket laboradatokhoz hasonlítjuk a távérzékelte adatokat

Validáció: teszteljük az összefüggések helyességét, eddig be nem vont adatokon.

Digitális képfeldolgozás részei:

1. **Előfeldolgozás:** Ide tartozik többet között a légköri korrekció, georeferálás, képjavítás stb.
2. **Képelemzés:** Az információ kinyerése klaszterezéssel, képosztályozással, indexekkel stb.
3. **Utómunka:** Térképek, hibajelentések, végtermékek stb. létrehozása.

Képosztályozás formái:

- ✓ellenőrzött (supervised)
- ✓ellenőrizetlen (unsupervised)

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index): a legismertebb vegetációs index. Értéke növények esetében 0 és 1 között változik. Főbb felhasználási területei közé tartozik a biomassa változás követése, fenológiai fázisok követése, vitalitás térképezése, anomáliák jelzése, termésbecslés (Rouse et al. 1973).

Drón használat

A drónokat is akkor érdemes igénybe venni, ha az információhoz való hozzáférést gyorsabban vagy gazdaságosabb módon tudjuk megoldani. A „drónozás” egy kiegészítő, más néven **komplementer technológia**, ami **nem helyettesít minden terepi adatgyűjtési módot** vagy labormunkát, de jelentősen **lerövidíti a döntéshozáshoz szükséges időt** (pl. aktuális belvízterkép) vagy csökkenti az inputanyagok költségeit (pl. műtrágyázás).

Drón választáskor fontos kérdések:

Ár-érték arány

A gazda számára könnyű használat – felhasználóbarát eszköz

1 hiba/baleset esetén is tovább használható legyen

Előny, ha repülési logokat központilag összegyűjti és elemzi a választott drón (ezen oknál fogva a DJI - piac 85%-át uralja)

A drón használathoz és adatok feldolgozási idő aránya (15% időben a repülés, addig a feldolgozás a teljes maradék 85%-a)

Gazdasági előnyt produkáló értelmezésről / alkalmazás

Drón használat

A drón választás és használat, adatfeldolgozás: mit érdemes tudni

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.

a drónos technológiák alkalmazásának áttörésére a nagy értékű növények termesztésekor van a legnagyobb esélye

NDVI, egy SAVI, egy NDRE, egy DEM, egy DSM modell felállításához szakértelem kell

**Tényszerűen nincs DRÓNTÖRVÉNY
Magyarországon. Tényszerűen szóról
szóra betartva mindezt NEM LEHET
JOGSZERŰEN DRÓNOZNI MA
MAGYARORSZÁGON.**

Végeredmény

- Vidéken, külterületen mindenki szabadon repül 150m alatt és vállal minden kockázatot.
- Marad taz egymásra figyelés és a praktikusan elérhető eszközök használata, jogi úton is.
- Javasolt a Dronhive.com bejelentő rendszer használata

Drón használat

Drón használat főbb lépései:

Előkészület

A gépünk patika tisztasággal legyen felkészítve a másnapi munkára!

Előrelátás

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

Kizárások

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.

Útvonal tervezés főbb lépései:

- A kézi felvételezést felejtsük el! Sose leszünk képesek kezelni a pontos átfedés igényt!
- Bármilyen tervező szoftvert használjunk is 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 segítenek, de nem mindenhatók.

Ellenőrzés

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

Drón használat

Fotogeometria – 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 ún. Spare 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.

Fotogeometria – ésszerűség

- A legnagyobb hiba azonban az egyszeri felvételezés! - Mert ebből semmi időbelit nem lehet megállapítani.

Végeredmények

- Egyszeri ortofotóból egy pillanatképünk van.
- A technológia alkalmazásának előnyei az idősorokban jönnek ki.

Aki hajlandó ezzel ma foglalkozni, az 6-7 év „vetésforgója” után fogja megtapasztalni az eredményeit

Precíziós gépek üzemeltetése

A precíziós gazdálkodás megvalósításához olyan gépek és eszközök szükségesek, amik képesek a precíziós gazdálkodás elemeit megfelelően és okszerűen alkalmazni.

Az adatgyűjtés gépesítése - Helyspecifikus mintavételezés – közvetlen

Automata eszközök: automata talajminta-vevő

elektromos vagy hidromotorok segítségével végzik el a szükséges fizikai munkát. Bármely olyan motoros járműre rá lehet szerelni, amely képes a szántóföldeken közlekedni.

Helyspecifikus mintavételezés – közvetett

Az eszközök szenzortechnológiákon alapulnak, két fő csoportjuk:

- talajscannereket,
- növény scannereket (biomassza scannerek
- “on the go” megoldás:
 - online állapotban, azonnali differenciált kijuttatás
 - talaj menedzsment zóna lehatárolás

Talaj scannerek

Veris: A talaj elektromos konduktivitását, tehát a talajok elektromos vezetőképességét méri – ebből következtet a talaj textúrájának az összetételére. felszerelhető OM (organic matter) szerves anyag mérésre alkalmas egységgel és/ vagy talaj pH mérésre használható egységgel.

Geoprospectors TSM Topsoil Mapper: talajjal nem érintkezik. képes talajtextúrát, EC-t, valamint talajtömörödöttséget és relatív víztartalmat is mérni. Képes valós idejű munkavégzésre is, az automata munkamélység megállapítására. Mivel TSM ISOBUS kompatibilis, a vetőgépet vezérelve a valós idejű tőszám-szabályozás megvalósítható a gépkapcsolattal.

Növényzkennerek (biomassza scannerek)

Tápanyag-utánpótlásánál valamint a növényvédelmi beavatkozások során már kikelt állományban használjuk őket. Kapcsolt munka műveletben tudjuk elvégezni a felvételezést. A növények fény reflexióját mérik, következtetnek a biomassza nagyságára, és ez alapján lehet végezni a tápanyag utánpótlást.

Precíziós gépek üzemeltetése

A távérzékelés, mint az automatizált adatgyűjtés alkalmazása

Távérzékeléses adatgyűjtés

Fizikai érintkezés nélkül, nagy területről, egy adott időpontban történik az adatok gyűjtése. Műholdak segítségével, illetve kis magasságú, földközeli távérzékelési eszközökkel (UAV).

Műholdas távérzékelés

A Sentinel műholdak, visszatérési ideje öt nap, viszonylag sűrűn gyűjthetők adatok - a területen végbenemő változások megismerhetők.

UAV

Kis magasságú (földközeli) távérzékelés a pilóta nélküli járművek (UAV) – drónok. Adatgyűjtés minősége igen változatos lehet. Megfelelő munkaminőség gondos tervezésen múlik.

Hozammérés – térképes formában megjeleníthetők az adatok

Cél: a termés eloszlásának mérése, térképes formában.

Rendszerint párosítva vannak nedvességmérő szenzorral.

Működési elvei:

- Átfolyás mérésen alapuló **hozammérés**, amely technológia lehet:
 - Látható fényelnyelés
 - Termény átfolyásmérő
 - Tömeg áramláson alapuló szenzorok

Nedvességmérés

Cél: a betakarított termény szemnedvesség mérése.

külön mintatérrel rendelkeznek mintatérben elhelyezkedik egy szenzor, amely magát a nedvességmérést végzi.

Minőségelemzés

Cél: betakarítás során fehérjemennyiség mérése.

Az érzékelő NIR szenzor segítségével mér pl. olaj tartalmat, fehérje tartalmat és a termény nedvességet.

Precíziós gépek üzemeltetése

Automata kormányzás

Cél: munkagépek kihasználtsága nagyobb legyen az átfedések és kihagyások elhagyásával, a gép üzemeltetőjét kímélésével.

Nem csak egyenes vonalon való vezetésre alkalmas további vonalvezetések érhetőek el. Speciális munkákra alkalmazhatóak mint például forgó rész vetés vagy speciális tábla részek.

Automata kormányzás műszaki megvalósítás

Megvalósítási mód szerint:
dörzskerekes,
hidraulikus kormányzás.

Dörzskerekes kormányzás: a kormány kerékre egy dörzskereket szerelnek, amely a GPS adatok segítségével a kívánt nyomon vezeti az erőgépet. Új megoldás: a kormány kerékbe integrált rendszer, amely fogaskerék hajtással végzi a kormánykerék mozgását.

Hidraulikus kormányzás: a traktor hidraulikájába integrált szeleprendszer segítségével végzi az erőgép GPS vonalon való kormányzását. Már alkalmasak olyan nagyfokú pontosságot követelő technológiák alkalmazására is, mint például a sávos művelés.

Automata kormányzás – GPS

GPS jel pontosság kategóriái:

- 20-30 cm egyenes vonal vezetés esetén, de visszatérés esetén 1-2 m – alkalmazható tarlókántásra, vetésre kevés a jelpontosság.
- 20 cm és 5 cm között - már bonyolultabb munkaműveletek elvégzésére is alkalmasak pl. vetés (5 cm)
- 5 centiméter alatti pontosság, amit visszatérésben is tudnak garantálni - nagy biztonsággal vetésre ill. nagy pontosságot igénylő munkákra.

Helyspecifikus talajművelés

Forgatásos alpművelés

- Eltérő táblarészek, eltérő művelése. Forгатásos, forгатás nélküli váltakozása.
- Automata fogásszélesség-állítás
- Vontatás rásegítés
- ISOBUS kompatibilitás
- Szakaszvezérlés

Precíziós gépek üzemeltetése

Forgatás nélküli - mélylazítók és szántóföldi kultivátorok

Csökkentett menetszám

Kapcsolt munka műveletű tápanyag utánpótlás

Kapcsolt munka műveletű vetés

Forgatás nélküli - sávós művelés

Strip-drill (vetés a műveléssel egy menetben)

egy menetben történő sávós talajművelés és szemenként vetés, starterműtrágya-, valamint talajfertőtlenítő-szer kiadagolással;

egymenetben történő sávós talajművelés és ikersoros gabonavetés;

egy menetben végzett sávós talaj-előkészítés és sávós gabonavetés.

Strip-till (vissza navigálás - vetés külön menetben)

sávművelés + külön menetben vetés és starter műtrágya-kijuttatás;

sávós hígtrágya kijuttatással kombinált sávművelés + külön menetben vetés

Helyspecifikus tápanyag-kijuttatás

Alaptrágya

- **Szilárd műtrágya-kijuttatás** eszközei a röpitőtárcsás műtrágyaszórók (függesztett vagy vontatott (félig függesztett))
- **Folyékony műtrágya-kijuttatás** eszköze a speciális fúvókákkal felszerelt szántóföldi permetező.
- **Szervestrágya kijuttatás** eszköze a szervestrágya szóró, (vontatott vagy félig függesztett)
- **Hígtrágya-kijuttatás** eszközei : vontatott vagy félig függesztett tartálykocsis felépítmények szóró vagy injektáló adapterrel, vagy önjáró hígtrágya-kijuttató

Alaptrágya kijuttatás **mindegyik formája végezhető helyspecifikus (precíziós) technológiával.**

Alaptrágya - talajműveléssel egy menetben

- Más művelettel egymenetben történik, úgymint alapművelés vagy vetés
- Menetszám csökken, - csökken a talajtaposás mértéke – a kijuttatásra fordított költségek mérsékelhetők.

Precíziós gépek üzemeltetése

Helyspecifikus tápanyag-kijuttatás

Fejtrágya

Sűrű soros kultúráknál (kalászosok) röpitőtárcsás műtrágyaszóróval történik.

Kapás kultúráknál történhet a sorközművelő kultivátorra szerelt adagoló berendezés segítségével, azzal egy menetben.
Röpitőtárcsás műtrágyaszóró alkalmas lehet (vagy alkalmassá tehető) a helyspecifikus kijuttatásra.

A kultivátorral egy menetben történő kijuttatáskor az adagoló motor az ezt meghatározó tényező.

Történhet online vagy offline adatok alapján.

Vetéssel egy menetben történő tápanyag utánpótlás

Folyékony vagy szilárd formában.

Gyári vagy utólagosan szerelt rendszerrel.

Baktériumtrágya kijuttatása: folyékony kijuttatási rendszerben, külön adagolással történik.

Helyspecifikus vetés

Szakaszolás

Cél: elkerülése a vetés munkafolyamatánál keletkező rávetéseket vagy kihagyásokat (ablakos vetés).

vetőmagot megtakarítás

elkerülhető a rávetéseknél keletkező megdőlés és a termésdepresszió.

Műszaki megoldások:

- Talajhajtású gépeknél kuplungos rendszer: elektromosan vagy pneumatikusan működtetett.
- Az újabb gépeknél elektromotorok hajtják meg a vetőelemet.

Tőszámszabályozás

- **Cél:** a menedzsment zónák teljesítő-képességéhez optimális mennyiségű növényt (csíraszám, egyedszám) kijuttatása.
- Követelmény a vetőgépen egy olyan elem, amely képes a vetőelemek fordulátát - sebességtől függetlenül is - szabályozni. (hagyományos mechanikus gépek – hidromotor, elektromos meghajtással szerelt gépek esetében - elektromos egység)

Változtatható csoroszlyaterhelés

Cél: optimális vetésmélység tartása.

A csoroszlya nyomás változtatási mód: hidraulikus (elterjedtebb) vagy pneumatikus.

Precíziós gépek üzemeltetése

Helyspecifikus növényvédelem

Precíziós gyomszabályozás

Gyomfelvételezés;
gyomfelismerő rendszer alkalmazása (on-the-go);
fertőzésarányos permetezési rendszer;
közvetlen vegyszer-beadagolás
automata kormányzás
robotpilóta és gyomfelismerő rendszer együttes használata
drónok, robotok, alkalmazhatósága a gyakorlatban.

Helyspecifikus növényvédelem

Helyspecifikus növényvédelem - online (biomassa scanner)
vagy offline (külső forrásból lehatárolási zónák)
Direkt befecskendezési rendszer: alapkezelés + speciális
kezelés

Helyspecifikus öntözés

Cél: a talaj- és domborzati adottságokhoz illeszkedően a megfelelő mennyiségű öntözővíz kijuttatás a haladási sebesség és az öntöző fejek áramlás sebességének a változtatásával.

- Lineár és center pivot típusú öntöző rendszereknél elterjedt
- A költség- és a profit optimalizáció érhető el
- Elkerülhető a talaj erózióját és a pangó vizes foltok kialakulása

Munkaszervezés, szállítás – flottakövetés

Cél: adat követés

- A munkagép és a szállító járművek munkájának szinkronizálása, teljesítmény optimalizálás.
- A kiszolgáló egységek számára az inputanyag utánpótlás tervezése könnyebb és pontosabb.
- A tábla sorrend - inputanyag utánpótláshoz igazított.
- Munkavégzési idő optimalizálása.

Robotok a mezőgazdaságban

A robotok alkalmazásával javítható a gazdaságok jövedelmezősége, csökkenthető a termelés környezeti terhelése, valamint kompenzálható az ágazatokban tapasztalható egyre súlyosabb munkaerő hiány.

A robotizációhoz kapcsolható kulcstechnológiák:

információ-, és kommunikációtechnológia,
mesterséges intelligencia,
intelligens, összetett érzékelő rendszerek,
vezeték nélküli mérőhálózatok,
intelligens, integrált hálózati rendszerek,
ágens technológia

A mezőgazdasági termelés robotizálható területei:

- szántóföldi növénytermesztés
- szabadföldi kertészeti növénytermesztés
- növényházi kertészeti növénytermesztés
- állattenyésztés
- termelést támogató szolgáltatások

A robotizálható technológiai folyamatokban
cél és haszon orientált robot ágensek alkalmazhatók

Robot ágensek működési mechanizmusa:

- környezeti jellemzők érzékelése, értelmezése,
- döntés,
- a szükséges beavatkozás, cselekvés programtervének megalkotása,
- beavatkozás (válasz reakció),
- gépi tanulás

Robotok a mezőgazdaságban

A traktorok robotizálása

Szükséges technikai elemek:

1. műholdas helymeghatározó rendszer,
2. automatikus kormányrendszer,
3. sorvégi forduló automatika,
4. automatizált motor-, és hajtás vezérlő rendszer

Az automatikus kormányzás vezérlőrendszere:

Automatikus kormányzás esetén a vezető leginkább a kapcsolt munkagépet felügyeli

A vezető nélküli rendszerben az ember feladata a távfelügyelet

Az automatikus kormányrendszer előnyei:

csökken a felesleges sor átfedés és kihagyás,
növekszik a területteljesítmény,
csökken az üzemanyag felhasználás,
csökkenthető a táblaszélek taposása, az erőgép terhelése a táblavégi fordulóknál

Változtatható a nyomvonal, ezzel mérsékelhető a taposási kár

Intelligens érzékelők a „felokosításhoz” szükséges eszközök:

- Hőmérséklet érzékelő thermo kamera
- Pozíció mérés (pl. elfordulás inkrementális jeladóval)
- Haladási sebesség mérő radar

LIDAR (Light Detection and Ranging, lézer alapú távérzékelés)

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

távolságot mérnek

teljes képet közvetítenek a környezetről

a robot egyes saját tulajdonságait figyelik

Robotok a mezőgazdaságban

Robotizálható növénytermesztési műveletek:

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

Az állattenyésztés robotizált technológiai műveletei:

állatazonosítás,
egyedi állatkezelés,
takarmánykiosztás,
almozás,
trágyaeltávolítás,
fejés,
tojáskezelés,

Az Állattenyésztés 4.0 automatizálás és robotizálás folyamatait a meghatározó fontosabb technológiák:

- 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.

Robotok a mezőgazdaságban

Robotok alkalmazása létesítmények, szolgáltatások területén

Növényház-, istálló, egyéb létesítmény automatizálás, robotika

klimatizálás,
épületbiztonság,
tűzvédelem,
raktár logisztika

Termelés támogató szolgáltatások robotizálása

légi adatgyűjtés,
térképezés ,
mesterséges intelligencia alapú termelési,
tenyésztési, egészségügyi, gazdálkodási
integrált adatkezelés
(Big Data, Big Data analízis).

Aktuális jogi kérdések:

- **Felelősség kérdése:**
 - felelősségre vonható-e a robot személyesen az általa okozott kárért,
 - lehet-e kártérítési jogviszony alanya,
 - alanyává válhat-e valamilyen utólagos felelősségi viszonyban
- **A robot cselekvőképességének kérdése:**
 - a jogtudomány szerint emberi absztrakt képesség jogok, és kötelezettségek szerzése
 - mozgatója az emberi tudat, és az akarat
 - a MI alapon működő robot tudata nem feleltethető meg az emberi tudatnak

Precíziós növényvédelem



Az integrált növényvédelem alap-pillérei:

a prevenció

a nem vegyszeres védekezési módszerek prioritásának betartása (agrotechnikai, fizikai, biológiai, stb.)

a veszélyes küszöbérték figyelembe vétele a védekezéseknél

Növényvédelmi kezelések lehetséges térbeni felbontása:

- Egyedszintű
- Rácsháló alapú
- Táblarész kezelés
- Táblaszintű kezelés

Helyspecifikus növényvédelmi beavatkozások lehetősége a különböző szakterületeken:

- Gyomnövények – helyhez kötöttség
- Kórokozók – fertőzési forrás
- Kártevők – kis helyzetváltoztató mozgást végző egyedek

A precíziós (helyspecifikus) növényvédelem végrehajtásának feltételei:

- Pontos földrajzi helymeghatározás (DGPS, tér- és idő azonosítás)
- Döntés-előkészítő algoritmusok
- Precíziós kijuttatási technika elemei permetezőn

A precíziós növényvédelem irányítási típusai

On-line (real-time), azaz valós idejű megvalósítás, szenzortechnológia alkalmazásával.

Off-line, azaz utófeldolgozós módszer, ahol időben és térben elválik a minta felvételezés, egyéb terepi felvételezés, adatfeldolgozás és a kijuttatás munkafolyamata.

Helyspecifikus kezelések megvalósítása a növénykórtani beavatkozások területén

Alapelve: a kórokozó károsítása fertőzési gócból indul

Fejlesztési irányai, nehézségei:

- Fertőzési góc meghatározása
- Szenzortechnika fejlesztése: sokkal pontosabb szenzorok szükségesek a lokalizációhoz.
- Időigényes
- Inkubációs idő

Kártevők elleni helyspecifikus kezelések megvalósítása

A talajlakó kártevők elleni védekezés jelentős költséget jelent a kapás kultúrák termesztésekor. A kijuttatástechnológia szempontjából, a mikrogranulátumok helyspecifikus kijuttatása megoldott, azonban a gyakorlati alkalmazáshoz a módszertanok egyszerűsítése mindenképpen szükséges.

Helyspecifikus kezelések megvalósítása a gyomirtó szerek beavatkozások területén

Fejlesztési eredmények a kalászos gabonák precíziós gyomszabályozásában

A helyspecifikus gyomirtásra elsősorban a levélherbicidek alkalmazása esetén van lehetőség.

A gyomfelvételezési módszerek csoportosítása:

Egzakt (időigényes)

Becslés (gyors, könnyebb)

Fejlesztési eredmények a kalászos gabonák precíziós gyomszabályozásában

Gyomfelvételezés gyakorlati végrehajtása az önjáró, fotó-optikai alapon működő gyomtérképező robottallal:

- Terület felosztása tetszés szerint
- Gyomfelvételező robot működtetése
- Képek exportálása felhőbe
- Képek kiértékelése szakember közreműködésével
- Gyomfelvételezési értékelő táblázat készítése
- Algoritmus alkalmazása, térinformatikai szoftver használatával kijuttatási terv készítése
- Kijuttatási terv beolvasása a fedélzeti monitorba
- Kijuttatási terv végrehajtása

A helyspecifikus gyomszabályozást tervező algoritmus

Gyomfelvételezési adat

Excel táblázat (mintavételezési hely WGS koordinátái, sorszám és a gyomfajok borítottsági adatai)

A gyomfajok csoportosítása

A speciális gyomproblémákat elkülönítése

Kezelt, nem kezelt zónák meghatározása, ökonómiai küszöbérték vagy jelenlét alapján

Védekezési utasítás: „0” = nem kell védekezni, ill. „1” = védekezés szükséges jelekkel

Számítógépes szoftver használatával interpolálás

Kijuttatási terv készítés a megfelelő fájlformátumban

Összefoglaló ajánlások a kalászos gabonák precíziós gyomszabályozásának szervezéséről

A gyomszabályozásának szervezését **nagyrészen a gazdálkodónak** kell megoldania.

Gyomfelismerő szenzorok alkalmazása

NIR szenzor

- A klorofill tartalmat vizsgálja a talajon.
- Faj szerinti megkülönböztetésre nem képes.

Weedseeker alkalmazás előnye:

- Egyszerű kalibrálás, nem igényel GPS pozíciót

Weedseeker alkalmazás hátránya:

- A totális gyomirtóval történő kezelések alapozhatóak rá.
- Minden szórófejhez szükséges egy szenzort felszerelni, ezért a nagy munkaszélességgel rendelkező permetezők WEEDSEEKER-rel történő felruházása költséges.

H-szenzor: szelektív gyomfelismerő szenzor

- Digitális képelemző kamerák használata, ami az alak különbözőségén alapul.
- A szenzorok gyomképek betáplálása alapján taníthatóak, egyes nemzetközi tanulmányok szerint adott gyomflórához adaptálható.

Precíziós gyomszabályozás széles sortávolságú kultúrákban

A szenzortechnikai fizikai gyomszabályozó eszközöknek különleges szerepük és jelentőségük van.

Precíziós szántóföldi kultivátor

Kertészeti kultúrákban precíziós sor- és tőköz kapálógép,
Ezek kombinációja vegyszeres gyomirtási módszerekkel

Precíziós gyomszabályozási eljárások az ökológiai gazdálkodásban

Szintetikus gyomirtószer felhasználására nincsen lehetőség.

Szántóföldi kultúrákban (kukorica, napraforgó) a sorköz kultivátor + ujjas gyomirtó sorművelő eszközzel biztosítható a teljes gyommentesség.

A fizikai gyomirtási műveletet több (2-4) alkalommal szükséges elvégezni.

Autonóm robotok alkalmazása

- Elsősorban a fizikai gyomszabályozás, növényfelület monitoring technológiai fejlesztésen alapulnak.
- A jelenlegi gépek kis területteljesítménye miatt jelentőségük elsősorban a zöldségfélék termesztésénél mutatkozik meg.

Permetező drónok alkalmazása

A növényvédelem új fejlesztési irányát képezik.

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás a precíziós mezőgazdaság egyik összetevője, és bármely területen vagy kultúrában használható, lehetőséget nyújt a növénytermesztés finomhangolására összhangban a 4R szemlélettel.

Területre vonatkozó információs rétegek sorozata:

Mindegy egyes méréssel egy újabb információs réteg keletkezik.

Az adatok georeferálásával lehetőség van az adatrétegek bármely földrajzi pontban történő elemzésére.

Az információk adatbázisba rendezése hozzájárul a jövőbeni döntéshozás eredményességéhez.

A folyamatos adatgyűjtéssel lehetőség nyílik a különböző évek adatainak összehasonlítására

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás (és a precíziós növénytermesztés) előnyei:

- okszerű tápanyag-visszapótlás
- környezetkímélő termesztéstechnológia
- több termés és/vagy magasabb profit
- egyöntetű minőség
- javuló gazdaságosság
- magas szintű termesztési és munkakultúra
- megbízható, folyamatosan bővülő adatbázis
- digitális kataszteri nyilvántartás és táblatorzskönyv lehetősége
- nyomon követhető minőség-ellenőrzés
- kontrollált költség- és energiafelhasználás

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás (és a precíziós növénytermesztés) hátrányai:

- magasabb beruházási költség
- komplexebb feladatok elé állítja a munkavállalót (továbbképzési igény)
- nagyobb informatikai tudást igényel az agronómus/szaktanácsadó részéről

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás (HTG) műszaki háttere

A globális navigációs műholdrendszer (Global navigation satellite system (GNSS)) az alábbi elemekből áll:

Űr szegmens

Vezérlő szegmens

Felhasználói szegmens

Különböző szántóföldi műveletek pontosság igénye:

Talajművelés, területi műtrágyázás vagy növényvédőszeres kezelés esetében elegendő a DGPS-rendszerekkel elérhető pontosság (15-20 cm)

Sorba vetésnél, vagy sorközművelésnél 2-5 cm és ismételhetségre van szükség.

Az **RTK módszer célja**, a műholdas helymeghatározó rendszerekből származó **pozícióadatok pontosságának növelése**, melyhez ismert pozíciójú **rögzített bázisállomások** **használnak**, amely vezeték nélkül küld ki korrekciókat a felhasználói vevőegységhez.

Az RTK módszer:

- lehetővé teszi a gépek automatikus kormányzását
- pontos fogás- és sorcsatlakozások
- megvalósíthatók a szegélyszórások
- automatikus sor- és fúvókaelzárások
- elkerülhető a sor felülvetése, vagy a felülszórás
- nincs kihagyás a művelés során

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

Szilárd és folyékony műtrágya kijuttató berendezések vezérelt működése

Szenzorokon alapuló valós idejű változó dózisú vezérlés, menet közben számolja ki a kijuttatandó anyag mennyiségét az érzékelő által gyűjtött adatok alapján.

A térképalapú, változtatható dózisú kijuttatási rendszer főbb összetevői:

helymeghatározás: DGPS vagy RTK vevő, amely a jármű helyzetére vonatkozó információkat szolgáltatja

térinformatika: adatgyűjtés, adatintegrálás, adatelemzés

megfelelő **erőgép és gépüzemeltetés:** intelligens gépek, erőgép-munkagép kapcsolat

beépített számítógép (vagy vezérlő), amely kijuttatásra alkalmas szoftverrel és előírási térképekkel van feltöltve

működtetőegység, amely a számítógép utasításai alapján szabályozza a kijuttatandó anyag mennyiségét

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás tervezése

Többféle adat alapján is el lehet végezni, attól függően, hogy **milyen adatok állnak rendelkezésre**, illetve hogy a **gazdálkodónak**, agronómusnak vagy szaktanácsadónak **mi a preferenciája**.

Tervezési történhet:

- Rendelkezésre álló, vagy megmintázandó **talajminták laboratóriumi vizsgálatának eredménye adja az alapját** a tápanyag utánpótlásnak.
 - **Talajmintavétel módja szerint:** egy pontból vagy kompozit mintavétellel történi mintavétel
 - Az **aktuális (vagy előző évi) vegetáció alapján** történik a tápanyag utánpótlás tervezése
 - A **növényállomány vizsgálatára használt módszerek** szerint csoportosíthatjuk a különböző (főleg) távérzékelési módszereket:
 - Műholdas távérzékelés
 - Közeli távérzékelés (repülő, vagy drón)
 - On the go szenzor rendszerek
 - Hozamtérkép

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Tápanyaggazdálkodás tervezéshez jellemzően szántóföldi kultúrák esetében 0-30 cm-es felszíni talajrétegből történik a mintavétel, ültetvények esetében ez kiegészülhet további talajrétegekkel is.

Az **egyrétegű talajmintavétel** módjai:

1 pontból történik a mintavétel

1 középpont körül több alpontból történik a mintavétel és azok homogenizálásával jön létre a pontot/egységet **jellemző minta** (kompozit mintavétel)

Mintavétel **egységen belül több pontból** (pl. mintavételi útvonal mentén) rész minta gyűjtése, majd **azok homogenizálásával hozzuk létre a jellemző mintát** (kompozit mintavétel)

Grid mintavétel

Hazánkban jellemzően az 5 hektáros grid mintavételi egységeken belül jelentős változatosság tapasztalható, így **helyspecifikus tápanyag utánpótlásban kevésbé javasolt módszer**

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Szakértői tudás

- a mintapontok kijelölése a területet jól ismerő szaktanácsadó, gazdálkodó vagy más szakember által történik.
- különböző paraméter vagy tulajdonság alapján: mikrodomborzat, termelői tapasztalat, távérzékelte adatok, szenzorok(pl. talajszkenner), hozamtérképek alapján történhet a mintavételi pontok vagy egységek kijelölése
- A szakértői döntést különböző algoritmusokkal, statisztikai módszerekkel is lehet helyettesíteni/támogatni

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Távérzékelési adat alapú

mintavételi egységek lehatárolásához távérzékelési adat kerül felhasználásra

Jellemzően a műholdas távérzékelés a fő adatforrás

Széleskörben elterjedt a Landsat és Sentinel műholdakról származó adatok felhasználása

A sikeres zóna lehatároláshoz és mintavételezéshez szükség van az idősoros adatgyűjtésre, ezen adatok összevetésére, átlagok, trendek számolására.

A műholdképek feldolgozása során például normalizált differenciált vegetációs index (NDVI) számolunk a különböző hullámhossz tartományok által gyűjtött információk segítségével.

A zónalehatárolás jellemzően a hasonló növényborítottsági értékekkel rendelkező területek lehatárolásával történik.

A zónák mérete a tábla heterogenitásától függ, a megvalósíthatóságtól és a rendelkezésre álló forrásoktól függ

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Talajszkenner adat alapú

Olyan paraméterek vizsgálatára kerül sor melyek kontakt elektródákkal, elektromágneses indukcióval vagy reflektancián alapuló módszerekkel mérhetők, vagy azokból származtathatók.

- A legelterjedtebb az elektromos vezetőképességen alapuló vizsgálat, két módszert különíthetünk el:
 - Kontakt talajszkenner (csoroszllyákat használ elektródaként)
 - Nem-kontakt talajszkenner (elektromágneses indukciók segítségével)

További paraméterek melyek mérése elterjedt

- pH
 - Szervesanyag tartalom
- A szkennelés eredményét valamilyen geostatisztikai módszerrel klaszterezve mintavételi egységek (zónák) kerülnek kialakításra a kompozit mintavételhez.

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Hozamtérkép alapú

a korábbi év vagy évek hozamtérképet használjuk fel a mintavételi pontok vagy egységek kijelöléséhez

hozam- és nedvességmérő rendszerrel felszerelt kombájnok folyamatosan gyűjtik és rögzítik (pont vektor vagy vektro grid)

mintavételi pontok/egységek kijelölése során valamilyen statisztikai módszeren alapuló klaszterezéssel a hasonló hozammal rendelkező területek kijelölése történik meg.

Az adott év hozamadatain túl, az adatok rendelkezésre állásának függvényében lehetőség van több éves hozamadatokon alapuló mintavételi terv készítésére is.

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Domborzat alapú

A mintavétel tervezésnek direkt vagy indirekt módja

- vegetációs indexek, hozamtérképek száraz években jó korrelációt mutatnak a domborzattal
- egyes esetekben direkt felhasználásra kerül a mintavételi pontok vagy egységek kijelölésénél
- a domborzatmodell, vagy az abból származtatott domborzatot jellemző paraméterek (geo)statisztikai vizsgálatával történik a tervezés

Domborzatmodell rendelkezésre állhat:

- vektoros pont
- grid állomány formátumban
- raszteres formátumban is

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

Talaj alapú tervezés- talajmintavétel módja

Kombinált adat alapú

A rendelkezésre álló állományokat, vagy azok egy részét, illetve további adatokat használunk/használhatunk fel a tervezéshez.

Nem csupán 1-2 jellemzőt talajra, domborzatra, vagy vegetációra vonatkozó adatot használ fel a tervezéshez hanem ezek mindegyike információt szolgáltat a modellbe.

Növényállomány alapú tervezés – On the go szenzorok

A növényállomány vizsgálatán alapuló tápanyag utánpótlás vezérlés egyik elterjedt módszere a **reflektancián alapuló** szenzorok használata

Jellemzően nitrogén hatóanyag **utánpótlása** történik hasonló eszközökkel

A táblán belüli minimális és maximális biomassa érték ismerete szükséges a tervezéshez, ezek alapján a középértéktől eltérve történik a dózisok számítása.

Növényállomány alapú tervezés – Műholdas távérzékelés

- **Jellemzően a növényi biomasszát méri** és ezek alapján történik a tápanyagutánpótlás tervezése.
- A területről kapott **biomasszatérképet felhasználva** végezhető el a **tápanyagutánpótlás tervezése**.
- Az állomány **homogenitására törekvő beavatkozás és további heterogenitást eredményező beavatkozás** történhet.

Növényállomány alapú tervezés – Drónos távérzékelés

- a drónnal történő távérzékelés **helyettesítheti a műholdas távérzékelést:** ha a tábla heterogenitása nem teszi lehetővé a műholdas távérzékelés adatainak felhasználását, vagy a légköri viszonyok miatt nem áll rendelkezésre kellően friss adatállomány.
- **Felbontása jóval pontosabb**, mint a műholdas távérzékeléssel gyűjtött adatok

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

A helyspecifikus tápanyag-gazdálkodás kivitelezés

A talajmintavétel kivitelezése és a laboratóriumi vizsgálatok - a **tápanyag utánpótlási terv elkészítése**

A **tervezett dózisok** helyspecifikus gazdálkodás esetén **minden egyes talajminta esetében kidolgozásra kerülnek.**

Elterjedt módszer:

mintavételi zónákhoz rendeljük a különböző inputanyag dózisokat – két zóna között jelentősen eltérő kijuttatási mennyiségek jelentkeznek

tápanyagutánpótlási **terv egységeinek kiterjesztése** lehetséges valamilyen **geostatisztikai módszerrel** - előírás mintázata minden egyes inputanyag esetén eltérő lehet

Kezelőfelület specifikus formátumba alakítás

- Az **előírás fájl** (jellemzően .shp file) elkészítése után annak kezelőfelület **specifikus átalakításával zárul** a tervezési szakasz
- Gyártótól függően **szükséges az állomány különböző mappastruktúrába rendezése**, vagy fájlformátumba konvertálása.
- Az **egyéb dokumentációhoz** szükséges adatokat **manuálisan kell beállítani.**
- Lehetőség van a teljes munkafolyamat kimentésére
- **Egyes monitoroknál saját formátumban** szükséges a kezelési előírás elkészítése

Prediktív gép karbantartás és szervizelés

A prediktív (megelőző) szerviz a meglevő tapasztalatok alapján akkor jelzi a részegységek normálistól eltérő működését, amikor ezek még biztosítják a gép működését és egyszerűen javíthatók.

Prediktív szerviz rendszer: Az igazi újdonság a rendszerben, hogy tapasztalati adatokat is felhasználva, már előzetesen jelez a rendszer, mielőtt az meghibásodott volna.

Rendszerek, amelyek lehetővé teszik a prediktív szervízt: JD Link, RDA, SAR, Expert Alerts

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.

Prediktív gép karbantartás és szervizelés

A követő szerviz:

A szerviz munkáját egyre több lehetőség segíti, de csak a bekövetkezett meghibásodásra reagálnak:

A kezelő jelzésére,

A JDLink rendszeren megjelenő hibakódra,

Egy már meglevő meghibásodás visszajelzésére.

A prediktív szerviz:

- Az évente több, mint 10000 géppel gyarapodó „adatszolgáltató” rendszer jelentős mennyiségű információt tárol.
- A már előfordult esetekből, a bekövetkezés feltételeiből következtetni lehet a további gépek viselkedésére.
- A rendszer egyre inkább előre tudja jelezni a várható meghibásodást.
- Jelentősen lecsökken a következménykárok értéke, a nagy értékű komplett egységek cseréje.
- Csökken a munkavégzés során a meghibásodásokból adódó állásidő.

Prediktív gép karbantartás és szervizelés

A prediktív szerviz használata az üzemeltető oldaláról

A megfelelő időben jelzett várható meghibásodás alapján

Áttervezheti a munkabeosztást

Figyelembe veheti az időjárási előjelzés adatait, a munkavégzésre alkalmatlan napra betervezheti a javítást

Felkészülhet kieső gépre

Csökkennek a kiesés költségei

A prediktív szerviz a szerelő oldaláról

A szerelő már felkészülten érkezik a helyszínre:

- A jelzéssel egyszerre érkezik az ún. DTAC megoldás, ami megadja:
 - A várható hibaokokat
 - A várhatóan szükséges alkatrész, ill. szoftver igényeket
 - A szükséges javítás menetét
- Meg tudja nézni az alkatrész elérhetőségét
- Tervezheti ennek alapján a munkabeosztását
- Rendelkezik azzal a szaktudással, ami a gyors javításhoz szükséges

Prediktív gép karbantartás és szervizelés

A prediktív szerviz ciklus lezárása

A javítás befejezése után szükséges:

Az üzemeltető véleménye

A hibaelhárítás körülményeiről

A szervíz reagálási idejéről

A szervizes részéről:

A felhasznált alkatrészek cikkszama

A javításhoz szükséges munka idő

Mennyire volt hasznos a mellékelt információ?

Az Expert Alerts prediktív szerviz fejlesztési iránya, eredményei

- A tapasztalatok bővülésével egyre pontosabbá válik az előjelzés
- Új területek kerülhetnek a prediktív szerviz megfigyelési tartományába
- A termékfejlesztésnél figyelembe tudják venni a megszerzett tapasztalatokat, a jövőben elkészülő gépek már mentesek lesznek a megismert hibáktól
- Célrányossá válhat a javítás támogatása:
 - A hiba megjelenésekor célrányosan összeállított alkatrész csomaggal lehet a géphez menni,
 - Csökken a tévedés lehetősége csúcsidőben, szezonális munkák során

Záró gondolatok

A mezőgazdaság digitális „robbanás” előtt áll. A robotizáció és a mesterséges intelligencia fejlődése lehetővé teszi a „smart farming”, azaz „okos farmok” gyakorlatban történő megjelenését. A technológiai fejlődés exponenciálisan növekvő adatbázisokat és adatforgalmat generált, amely kieszközölte a „big data” rendszerek megjelenését ebben a szektorban is. A digitalizációhoz való kapcsolódás létszükségletté vált a vállalati döntések meghozatalában is.

A mezőgazdaság 4.0, az „okos farmok” rendszere, melyben a precíziós eszközök hálózatban együttműködve szolgáltatnak adatokat, és megfelelő szoftverekkel döntéstámogatási rendszert biztosítanak a gazdálkodók számára.

A világban bekövetkező változások egyértelműen a digitalizáció felé mutatnak. Nem kérdés, hogy a digitalizáció mezőgazdaságban való alkalmazása elkerülhetetlen valamennyi termelő számára. Azok a termelők, akik vállalják, hogy innovátorok lesznek, versenyelőnyre tesznek szert, míg a lemaradók jelentős kockázatot vállalva fokozatosan kiszorulnak a piacról.

Jelen jegyzettel az volt a célunk, hogy bemutassuk a digitalizáció valamennyi mezőgazdasági területen megjelent, és alkalmazása közgazdasági, technológia, munkaszervezési, szakigazgatási, vállalatirányítási, kereskedelemi, minőségbiztosítási, és nem utolsó sorban környezetvédelmi területen egyaránt pozitívan járul hozzá a termeléshez. A gazdálkodók feladata a digitális technológiákhoz kapcsolódó tudás átvétele és alkalmazása.

TAG-ek

Digitális technológiai jog

Digitális állami szolgáltatások, mezőgazdaság

Digitális vidékfejlesztés

Digitális farm menedzsment

Agrár e-Kereskedelem

Agrár Sharing Economy

Precíziós szántóföldi növénytermesztés

Precíziós állattenyésztés

Precíziós kertészet

Precíziós méhészet

Precíziós akvakultúra

Precíziós erdészet

Precíziós szőlőtermesztés

Digitalizáció, élelmiszeripar, minőségbiztosítás

Távérzékelés

Drón használat

Precíziós gépüzemeltetés

Mezőgazdasági robotok

Precíziós növényvédelem

Helyspecifikus tápanyag gazdálkodás

Prediktív gép karbantartás és szervizelés