

Precíziós gyomszabályozás Növényvédelem a XXI. században

Dr. Balla István

Egyetemi adjunktus

Előadó:

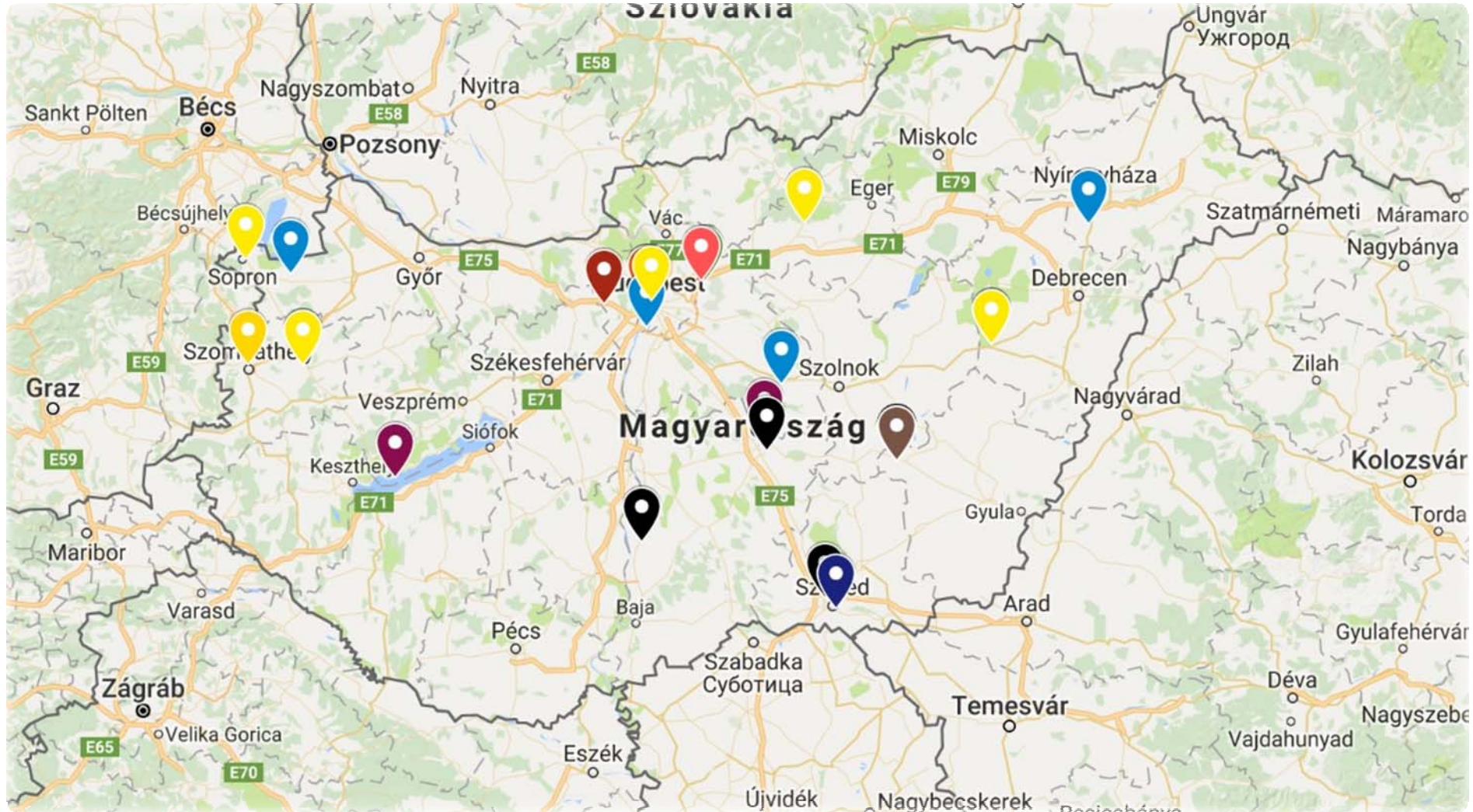
Dr. Milics Gábor
egyetemi docens

- ❖ Agrár-környezettudományi Kutatóintézet (NAIK AKK)
- ❖ Állattenyésztési, Takarmányozási és Húsipari Kutatóintézet (NAIK ÁTHK)
- ❖ Élelmiszer-tudományi Kutatóintézet (NAIK ÉKI)
- ❖ Erdészeti Tudományos Intézet (NAIK ERTI)
- ❖ Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet (NAIK GYKI)
- ❖ Halászati Kutatóintézet (NAIK HAKI)
- ❖ Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóintézet (NAIK MBK)
- ❖ Mezőgazdasági Gépesítési Intézet (NAIK MGI)
- ❖ Öntözési és Vízgazdálkodási Önálló Kutatási Osztály (NAIK ÖVKI)
- ❖ Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet (NAIK SZBKI)
- ❖ Zöldségtermesztési Önálló Kutatási Osztály (NAIK ZÖKO)

- ❖ Gabonakutató Nonprofit Közhasznú Kft.
- ❖ Magyar Kertészeti Szaporítóanyag Nonprofit Kft.
- ❖ Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet Kft.
- ❖ Zöldségtermesztési Kutató Intézet Zrt.



Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ Kutatóintézetek és állomások



Bevezetés

Precíziós gazdálkodás

- **Korlátozott mezőgazdasági területnagyság** → élelmiszertermelés **hatásfokának, volumenének növelése** a cél + előállított táplálék **minőségének javítása**
- **Termésbiztonság és környezetvédelem**
- Precíziós gazdálkodás: a **változó termőhelyi feltételeknek** megfelelően a termelés **hatékonyságának** növelése a környezeti erőforrások fenntartásával és az „elérhető legjobb technológiák” (BAT: Best Available Technologies) alkalmazásával.
- **Helyspecifikus ≠ Precíziós**



Greater sustainability
and environmental protection



Higher productivity



Economic benefits

Precíziós növényvédelem

A növényvédelem szakterületei

```
graph TD; A[A növényvédelem szakterületei] --> B(Növénykórtan); A --> C(Agrotechnika  
On-line és off-line gyomszabályozás); A --> D(Növényvédelmi állattan)
```

Növénykórtan

Agrotechnika

On-line és off-line gyomszabályozás

Növényvédelmi
állattan

Precíziós növényvédelem

Fontosabb területek

- **Gyomfelvételezés** (gyomfoltok, gyomtérképek);
- **gyomfelismerő rendszer** alkalmazása (on-the-go);
- **fertőzésarányos** permetezési rendszer;
- **közvetlen vegyszer-beadagolás** (több tartály, kombinált vegyszerkijuttatás);
- **automata kormányzás (RTK)** alkalmazásával a **kémiai és mechanikai gyomszabályozás pontossága és sebessége fokozható, szakaszvezérlés;**
- **robotpilóta és gyomfelismerő rendszer** együttes használatával a **mechanikai és kémiai gyomszabályozás kombinálható** → maximális hatékonyság, szükséges és elégséges vegyszerfelhasználás mellett;
- **drónok, robotok, mechanikai és fizikai gyomszabályozási módszerek** alkalmazhatóvá válnak a gyakorlatban.



Precíziós növényvédelem

Előnyök

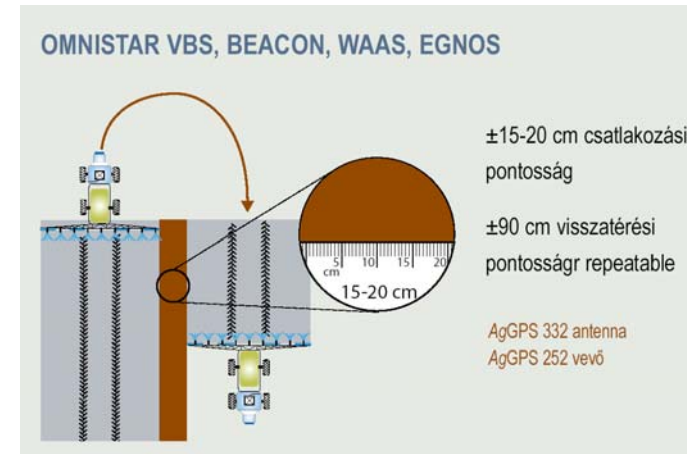
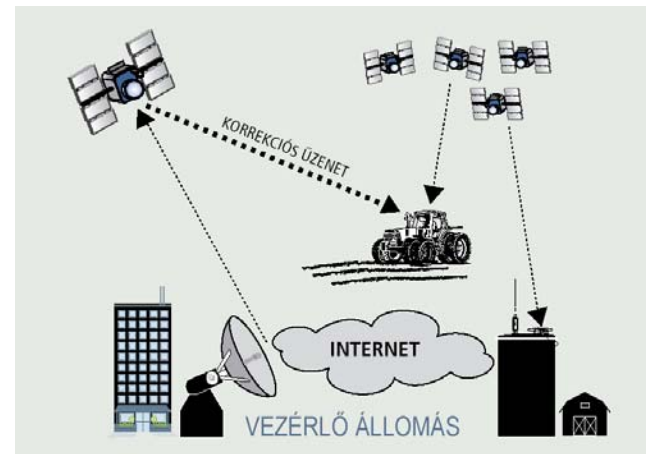
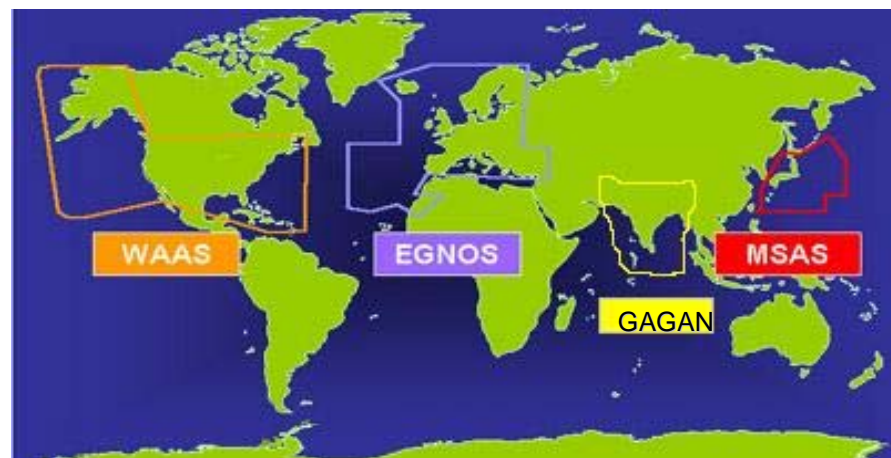
- **Napjaink** növénytermesztési gyakorlatában a **precíziós növényvédelem** alkalmazásával akár **30-40%-kal is csökkenthető** a kijuttatott növényvédőszer mennyisége.
 - Szélesebb sortávú (kapás és szűkített kapás) kultúrák esetében a megtakarítás még magasabb lehet → **mechanikai gyomszabályozás**.
 - **Tarlókezelés és a sorközök** esetében például a **WeedSeeker** kamerarendszer (gyomvadász szórófejek) segítségével **minimális vegyszerfelhasználás**.
 - **Állománykezelés** estén **GPS** (robotpilóta, sorvezetés) biztosította **pontosabb sávcsatlakozás** (kevesebb átfedés, ill. kihagyás, toxicitás).
 - **Több tartályos rendszerek** (egyszikű- és kétszikűirtó, levéltrágya, szárszilárdító).
- **pontosan és célirányosan a gyomnövények ellen,**
→ **igény szerint növénykondicionálással egy menetben.**



Precíziós növényvédelem

Sorvezetők

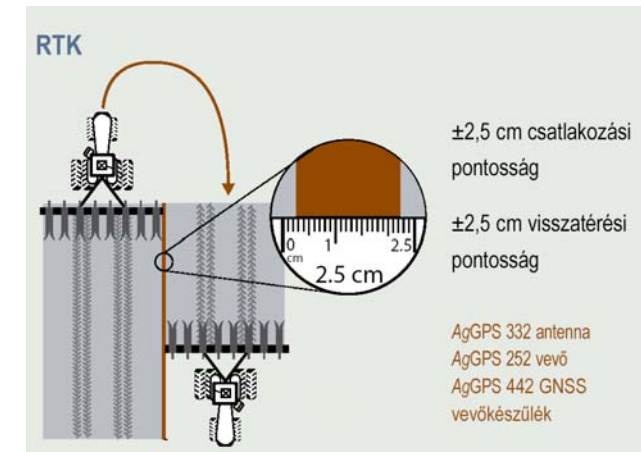
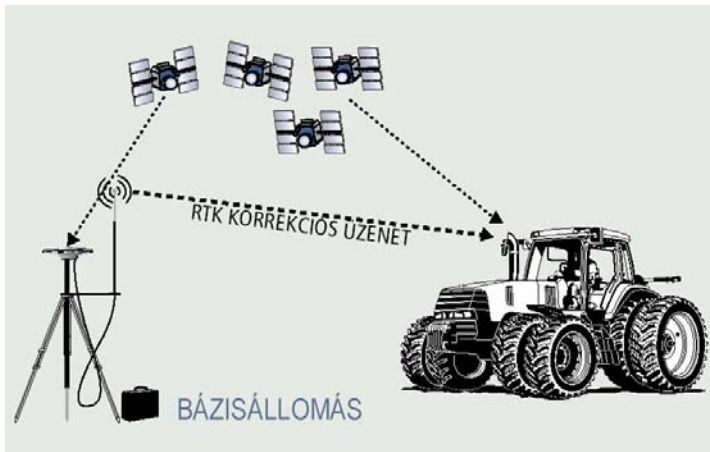
- Átfedések és kihagyott sávok minimalizálása a kémiai növényvédelemben
- Sávcsatlakozás **pontossága: $x < 30\text{cm}$** (Visszanavigálás: 90 cm)
- **Hibalehetőség: az emberi reakcióidő** (kormányzási késedelem)
- **Nem alkalmas: mechanikai gyomirtás**
- **Toxicitás és kihagyás minimalizálása; talaj- és felszín alatti vizek védelme; vegyszermaradék mentes, egészséges élelmiszer és takarmány**



Precíziós növényvédelem

Automata kormányzás - Robotpilóta

- **Átfedések és kihagyott sávok minimalizálása** a kémiai növényvédelemben, mechanikai gyomszabályozás tökéletesítése
- Sorcsatlakozás és vissz navigálás **pontossága: $x < 2,5\text{cm}$ (RTK)**
- **Reakcióidő**, beavatkozás **minimálisra** csökkentése
- **Tökéletes sávcsatlakoztatás, mechanikai gyomirtás** (pontosság)
- **Toxicitás és kihagyás minimalizálása; talaj- és felszín alatti vizek védelme; vegyszermaradék mentes, egészséges élelmiszer és takarmány** (nedvességháztartás-szabályozás, fejtrágyázás).



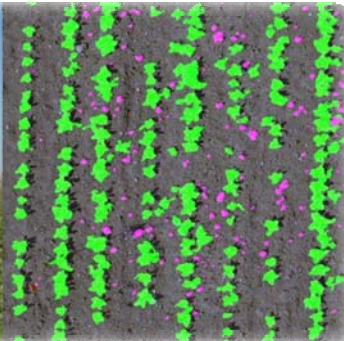
Precíziós növényvédelem

Gyomfelvételezés

- Területbejárással kézi GPS segítségével
- Teljes felület optikai mintavételezése (Pl.: GreenSeeker, WeedSeeker) → **tarlókezelés, sorközök**
- Drónnal történő gyomfelvételezés (nagy felbontás, relatív gyors) → **tarlókezelés, sorközök**
- Műholdas gyomfelvételezés → **kis felbontás, tarlókezelés** esetében



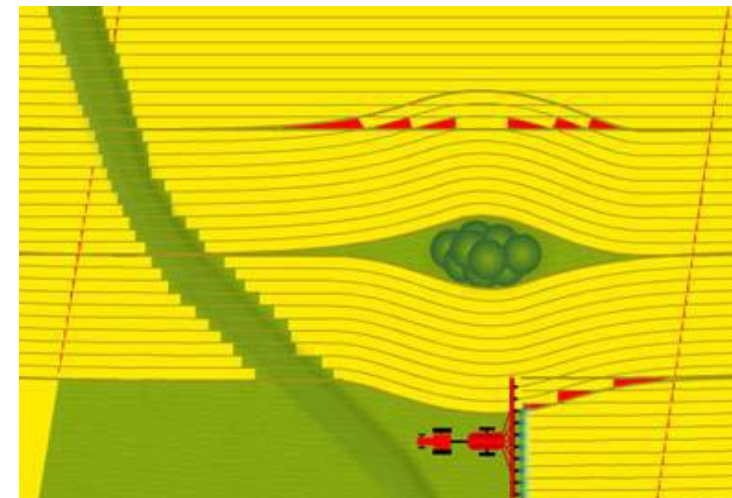
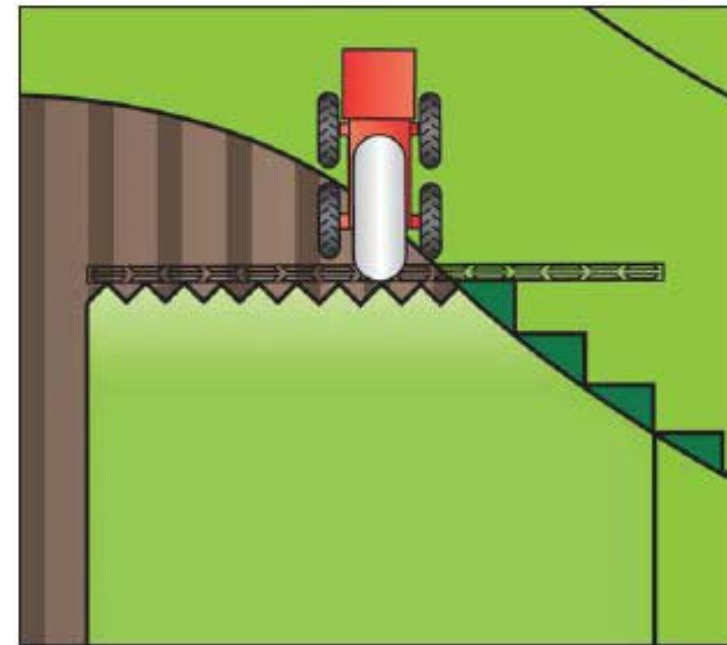
(Forrás: Robohub.org)



Precíziós növényvédelem

Szakaszkezelés

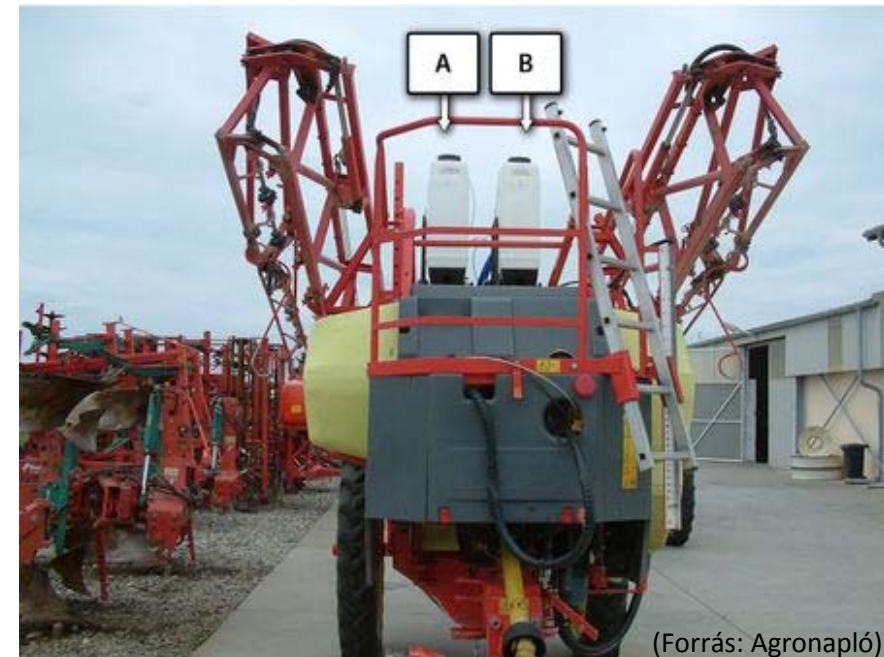
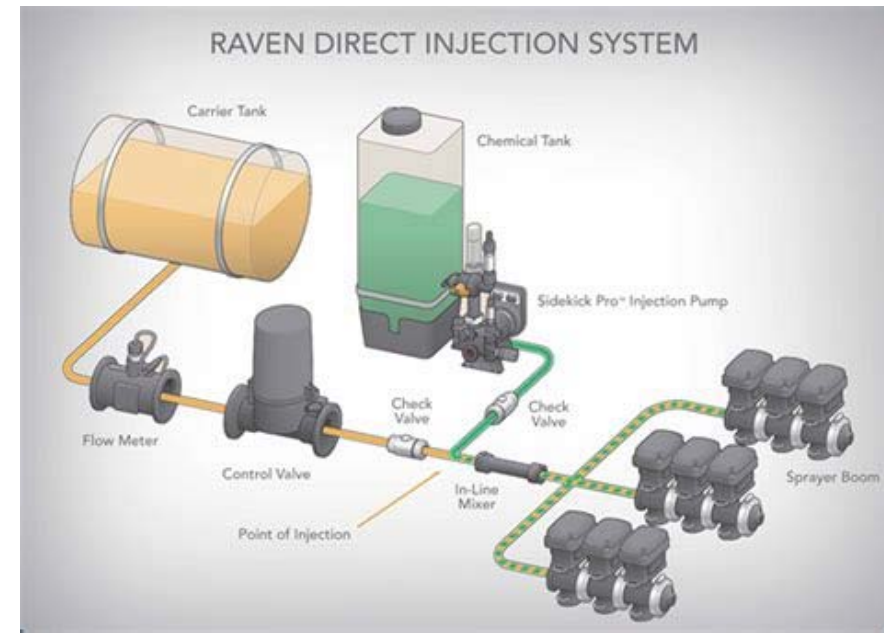
- A kijuttató gép fedélzeti **számítógépe** folyamatosan **kontrollálja a munkafolyamatot**, ha szükséges **elzárja, vagy megnyitja** az egymástól független **szórókeret-szakaszokat, ill. szórófejeket**.
- A **vegyszerrel kezelt felület** nagyságának folyamatos **rögzítése**.
- **Forgókban** a kijuttatott **duplikált vegyszermennyiség minimalizálható**.
- **Tereptárgyak, akadályok** kikerülésekor is **minimális a kettős kezelés**.



Precíziós növényvédelem

Közvetlen vegyszer-beadagoló rendszer

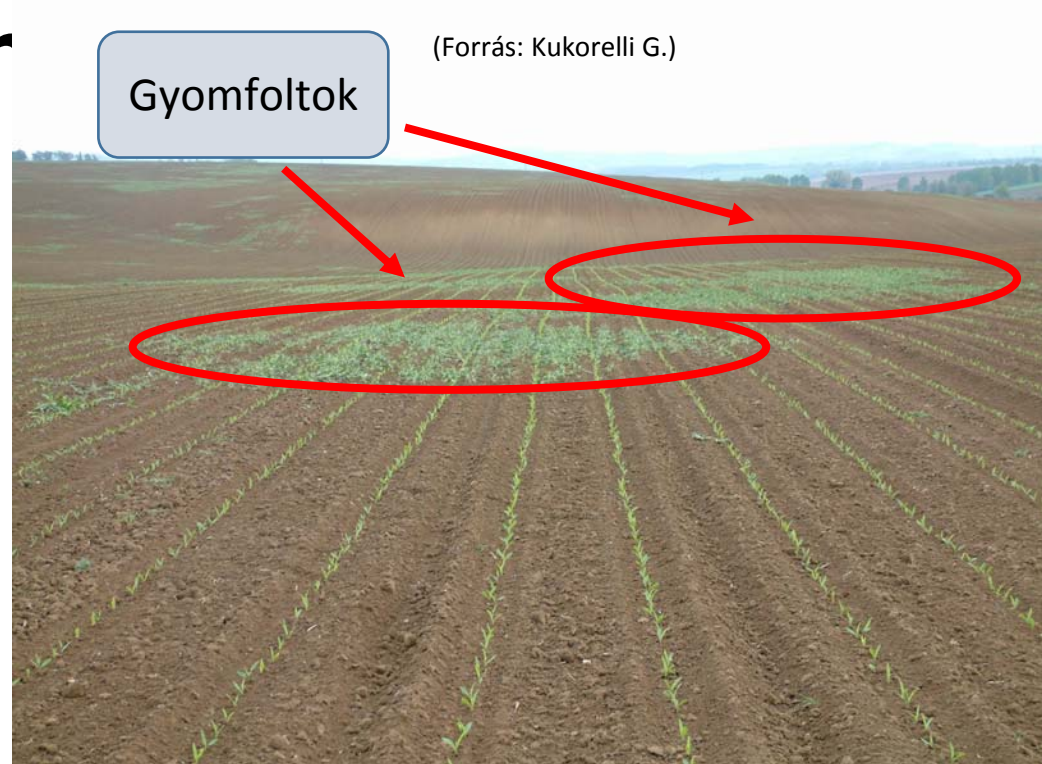
- A folyamatos vízáramba adagolja a **tömény vegyszert** (A- és B-tartályok, eredeti göngyöleg, egy- és kétszikűirtó);
- általában egy **vezérlőszelepre** és egy **szivattyúra** van szükség, a **vízmennyiség állandó**, a vízbe adagolt **tömény vegyszer dózisa változik**;
- a kijuttatás során **nincs nyomás- és cseppméret változás**;
- **nem kell bekeverni** a szert → **gyorsítja a munkát** → gyakorlatilag **nincs permetlé maradék**;
- **központi tartályban** lévő vízbe **levéltrágya**, ill. **szárszilárdító** keverhető (komplex hatás);
- hátránya, hogy a rendszer **feltöltési ideje**



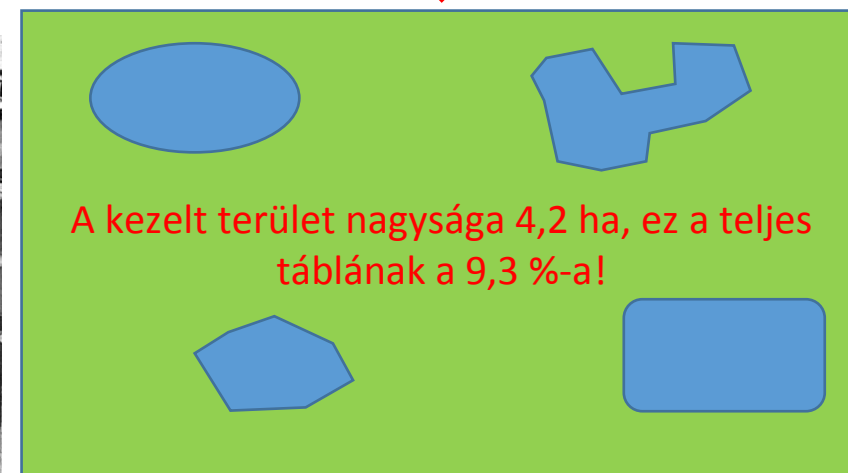
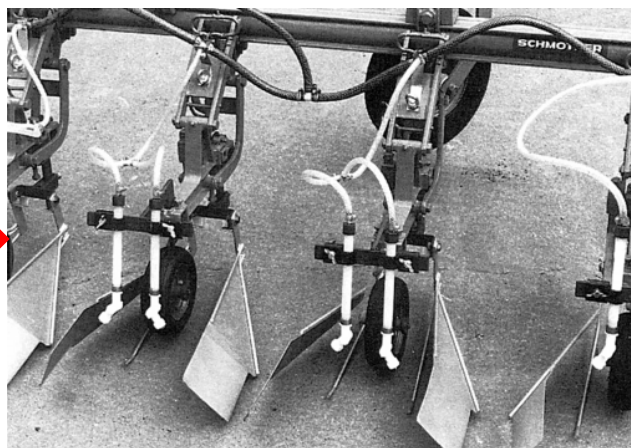
Precíziós növényvédelem

Speciális gyomszabályozási eljárások

➤ Foltkezelés évelő gyomnövények ellen ➡



➤ Levél alá permetezés ➡



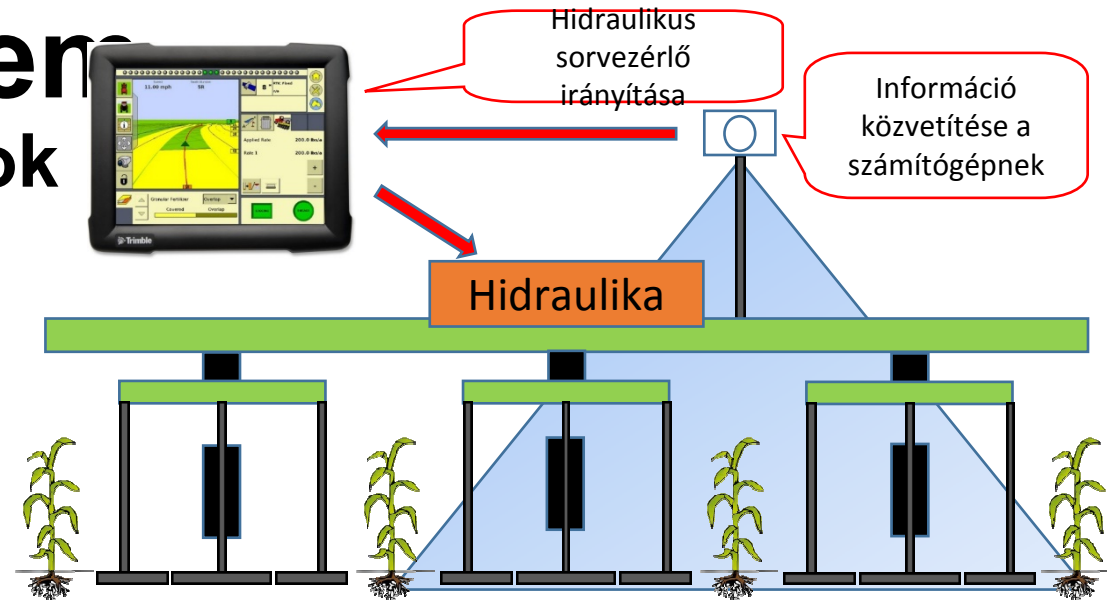
Precíziós növényvédelem

Speciális gyomszabályozási eljárások

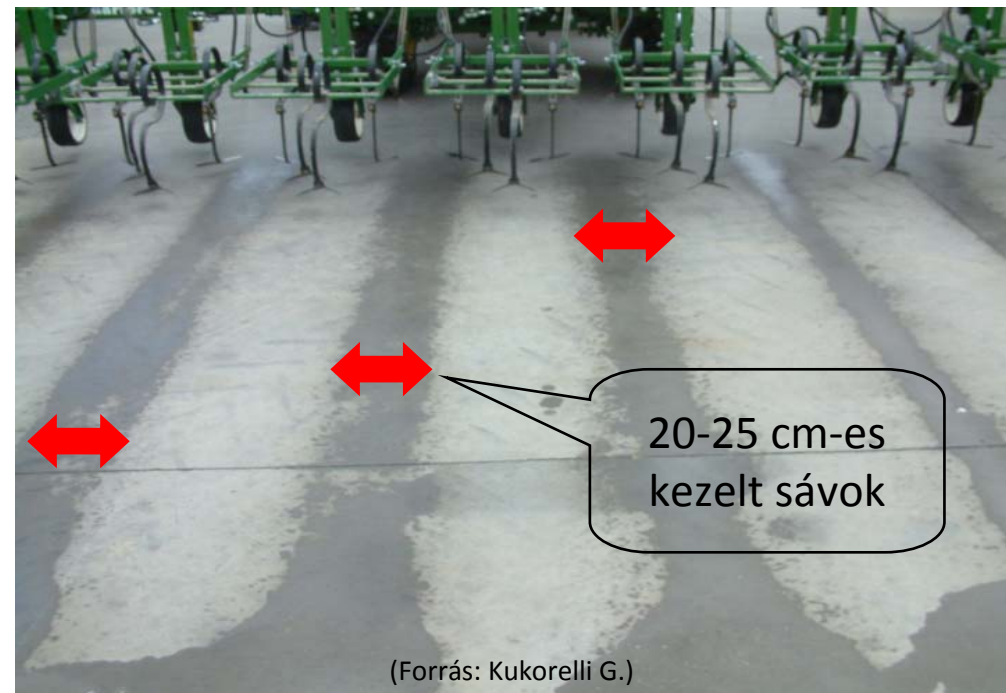
➤ Nagypontosságú kultivátor alkalmazása

➤ Sorpermetezés

➤ WeedSeeker használata



WeedSeeker[®]
Selective Spot Spray System



(Forrás: Kukorelli G.)

Precíziós növényvédelem

Gyomfelismerő rendszerek

- A **multi- és hiperspektrális szenzorokra** épülő gyomfelismerés → **napjainkban még nem megbízható** a gyakorlatban.
- A **morfológiai** (alaktani) különbségekre épülő **szenzortechnológia** jelenti a **legbiztonságosabb** gyomfelismerési rendszert.
- **Felhő-alapú** gyomfelismerés → felvételezés okos telefontal, de az elemzést szervergép végzi.

- **On-line alakfelismerés** → **SmartSpraying, AgriCon H-szenzor**
- **Felhő-alapú** gyomfelismerés → szélessávú internet esetén



Off-
line



On-
line

Precíziós növényvédelem

Fizikai gyomszabályozás

- **Árasztás** (ritkán) → USA-ban (*Sorghum halepense*) és Hollandiában (*Cirsium arvense*)
- **Termikus gyomszabályozás**
 - **Perzselés** → ruderáliák, táblaszélek, pillangósban **aranka-foltok**
 - **Gőzölés** → gyümölcsösök, közterületek (fás szárúaknál)
 - **Fagyasztás** → ott, ahol a **perzselés tűveszélyes** →
 - **Közvetlen hőhatás** → talajszelvény forrósítása láng nélkül
 - **Mikrohullámok** használata → jelenleg **kutatási** fázisban
 - **Lézersugaras gyomszabályozás** → jelenleg **kutatási** fázisban
 - **Szolarizáció** → fóliaborítás



(Forrás: biokontroll.hu)

Precíziós növényvédelem

Jövőkép

➤ **Autonóm (távírányítású) mezőgazdasági munkaeszközök → robotok** a szántóföldön és az ültetvényekben/gyümölcsösökben

➤ **Autonóm légi jármű** → UAV (unmanned aerial vehicle)

➤ **Autonóm szántóföldi jármű** → UGV (unmanned ground vehicle)

➤ **Egy robotokat felvonultató komplex rendszerben részt vevő autonóm légi jármű, UAV, azonosítja a területen található gyomfoltok elhelyezkedését, elmenti és továbbítja azok koordinátáit, majd a rendszer elküldi a szántóföldön közlekedő autonóm járműnek (UGV) a gyomfoltok koordinátáit, az UGV odamegy a folthoz és a rajta levő kamera-, szoftver- és beavatkozó rendszerrel**



Precíziós növényvédelem

Jövőkép



Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

