

## Az AGRO-COM, mint a precíziós farmgazdálkodás egyik eszköze

**DR. BENKŐ JÁNOS**

*Sokak szerint a jövőben a mezőgazdasági termelés hatékonyságának növelésében fontos szerepe lesz egy új irányzatnak, amit a precíziós farmgazdálkodásnak neveznek. A tanulmány a mezőgazdasági logisztika szemszögéből próbálja bemutatni, ezt a legkorszerűbb kommunikációs technikára alapozott, a következő évezredet idéző koncepciót. A logisztika és a precíziós farmgazdálkodás együttes vizsgálatát az indokolja, hogy két terület számos ponton kapcsolódik egymáshoz. A precíziós farmgazdálkodás elterjedése valószínűleg minőségi változásokat hoz a mezőgazdasági logisztikában is, és fordítva a logisztika sok tekintetben segítheti az új gazdálkodási forma terjedését.*

Napjainkban, de a jövőben még inkább alapvető törekvés a mezőgazdasági termelés eredményességének javítása. Sokak szerint a hatékonyság növelésének egyik eszköze az ún. precíziós farmgazdálkodás, amivel egyre többen és egyre többet foglalkoznak. De mit is jelent a precíziós gazdálkodás és mi indokolja a bevezetését?

A farmméretek és ezzel párhuzamosan a táblaméretek folyamatos növekedése régóta ismert, világszerte megfigyelhető jelenség. A nagy táblákon pedig mérésekkel bizonyíthatóan a talaj tulajdonságai (összetétel, tápanyagtartalom, stb.) olyan változékonyságot mutathatnak, ami a terméseredményekben is megmutatkozik. Számos szempont (gazdaságosság, környezetvédelem, stb.) indokolja, hogy a tápanyagok pótlásakor, a növényvédő- és gyomirtó szerek kijuttatásakor és vetéskor figyelembe vegyünk ezeket az inhomogenitásokat. A művelt területek koncentrációjának törvényszerű következménye a mezőgazdasági gépek teljesítményének és árának a növekedése is. Ez a növekedési tendencia a gépek jobb kihasználására hívja fel a figyelmet.

A precíziós gazdálkodás koncepciója szerint ezért a jövőben nem a táblát kell a legkisebb művelési egységnek tekinteni. A döntésekhez jobban kell ismerni a talaj potenciális képességét, annak táblán belüli eloszlását. Az optimális termésmennyiség eléréséhez szükséges műtrágya, növényvédő szer adagokat, illetve vetőmag mennyiséget nem az egész táblára, hanem annál sokkal kisebb területegységre kell meghatározni, illetve kijuttatni. A gépek kapacitását jobban ki kell használni, ami nemcsak a teljesítőképességet hanem a munkaminőséget is jelenti. Általában többet kell tudni az ok és okozati összefüggésekről, a termelési függvényekről.

Valószínűleg e gondolatok már sok-sok évvel ezelőtt is felvetődtek, de a technika feltételek hiányában csak álmok maradtak. Ma azonban a technikai fejlettség szintje lehetővé teszi, hogy az évekkel ezelőtt utópisztikusnak tűnő elképzelések valósággá váljanak. Sőt az a tudásbázis, azok az információk és eszközök, amelyek a megvalósításhoz szükségesek a rendelkezésünkre állnak. Minden feltétel meg van ahhoz, hogy a mezőgazdasági mérnök vagy a gépészmérnök az iparban dolgozó társaihoz hasonlóan a számítógép előtt ülve tervezze és irányítsa a mezőgazdasági munkafolyamatokat.

A koncepció egyik fő támogatója és úttörője az eddig főleg betakarítógép gyártásáról ismert Claas cég, amely hagyományos termékeit nagygazdaságok, farmerek és mezőgazdasági bérvállalkozók számára egyaránt elérhető új termékkel, az AGRO-COM elnevezésű tervezési, irányítási és információs rendszerrel egészítette ki. A rendszer célja a gépek üzemeltetésének, a termelés gazdaságosságának, ökológiai aspektusainak javítása, a vállalkozás, a gépüzemeltetés információs rendszerének támogatása. A közös hardver platformon működő, modulárisan

épített szoftver elemei három területet támogatnak. Ezek a precíziós farmgazdálkodás, a gép-üzemeltetés és a gazdálkodást segítő információk gyűjtése.

Az AGRO-COM lelke a ACT-nek (AGRO-COM TERMINAL) nevezett, traktorra vagy magajáró betakarítógépre telepített fedélzeti számítógép, ami egyrészt a D-GPS segítségével gondoskodik a gép helyzetének meghatározásáról, másrészt az adatok gyűjtésének, továbbításának és rögzítésének az eszköze. A fedélzeti számítógépen futó szoftver képes a helykoordinátákhoz különböző mért adatokat (pl. termésátlag, sebesség stb.) rendelni és PCMCIA chip kártyára rögzíteni, valamint a később ismertetett tervező rendszerrel készített térképeknek (pl. műtrágyázási térkép) megfelelően gépeket vezérelni. Az ACT-t rádiómodemmel is ellátták, és így online adatsere is megvalósítható a fedélzeti - és a központi számítógép között.

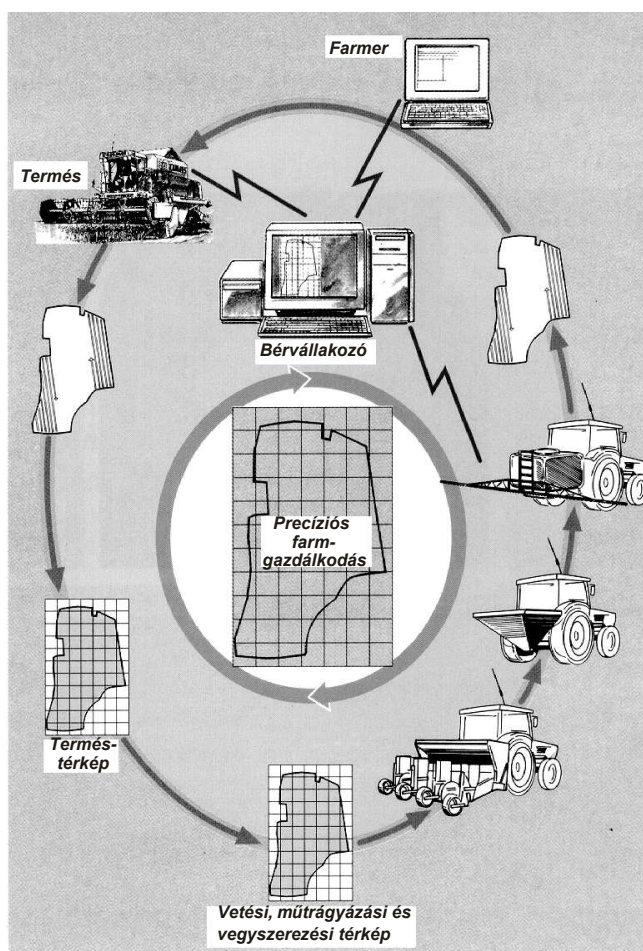
Az új szemléletű gazdálkodás irányában az első lépés a táblák feltérképezése és digitalizálása, amelyhez a Claas AGRO-MAP programcsomagja nyújt segítséget. A táblákat határoló vonalak meghatározására fejlesztették ki az AGRO-LINE programot. A tábla határvonalán mozgó traktorra vagy más gépre szerelt ACT-en futó program a D-GPS segítségével megfelelő sűrűséggel koordinátákat rendel a határvonal diszkrét pontjaihoz. A sűrűség az ésszerűség mellett a GPS pontosságától függ, ami jelenleg 5-8 m. A táblahatárok ismeretében kalkulálható a tábla területe, és a tábla további azonosítóval ellátott, kisebb, egyenlő méretű négyzetrács alakú cellákra is felosztható. Ezek a cellák úgy tekinthetők, mint a legkisebb művelési egységek, amelyeknek művelési jellemzői (hozam, kijutatott műtrágya, vegyszer stb.) a táblán belül elterhetnek egymástól.

Tekintettel arra, hogy a döntésekhez a termés feltérképezése önmagában nem ad elegendő információt, a talaj lokális tulajdonságait a legkisebb azonosított egységben a cellában mintázással és laboratóriumi mérésekkel kell meghatározni. A cella azonosítói a terület földrajzi helyzetét jellemző x,y koordináták. A cellákhoz rendelhető további tulajdonságok: a talaj típusa, összetétele, tápanyagtartalma, nedvességtartalma, talajvíz szintje, átlagos magasság, talajprofil. A mintavételhez az AGRO-SOIL szoftver nyújt segítséget, ami a kézi és automatikus mintavételt egyaránt támogatja. Mindkét esetben lehetőség van arra, hogy a táblán, illetve a cellában előre kijelöljük a mintavételi helyeket. Az utóbbi esetben a szoftver a GPS közreműködésével segíti a vezetőt a mintavételi hely megközelítésében. Az ACT képernyőn látható a gép pillanatnyi helyzete, a mintavétel helye és ezenkívül navigáló jelek is tájékoztatják a vezetőt. A mintavétel után a szoftver rögzíti a mintavétel helyét, azonosítja a mintát, majd a laborvizsgálatok után az eredmények hozzárendelhetők a mintavételi helyek koordinátaíhoz.

A hozamok feltérképezéséhez a Claas folyamatos mennyiségmérő rendszert fejlesztett ki. Ennek két változata is létezik, az egyik a CEBIS-hez (Claas Electronic Board System) kapcsolt QUANTIMETER, a másik a korábban már ismertetett ACT fedélzeti számítógéppel vezérelt LEM (Lichtschanke Ertrags Messmodul) nevű mennyiségmérő. Lényegében mindkét mennyiségmérő a magtartályt töltő magfelhordóba épített jeladó és fotocella, amely érzékeli a szállított anyagmennyiség változását. A tömegáram mérésével egyidejűleg a gabona nedvességtartalmát a magtartály töltő csigában elhelyezett kapacitív nedvességmérő méri. A tömegáramból számított pillanatnyi hozamot természetesen ebben az esetben is a GPS segítségével rendelik a lokalizált területhez.

A PCMCIA chip kártyára rögzített adatokból ezután a központi számítógépen futó AGRO-MAP szoftver egyik modulja ún. terméshozam térképet készít, amit a az AGRO-COM terminológia mért térképnek nevez. A terméshozam térképen jól látható a talaj állapotára és termőképességére utaló hozam változékonysága.

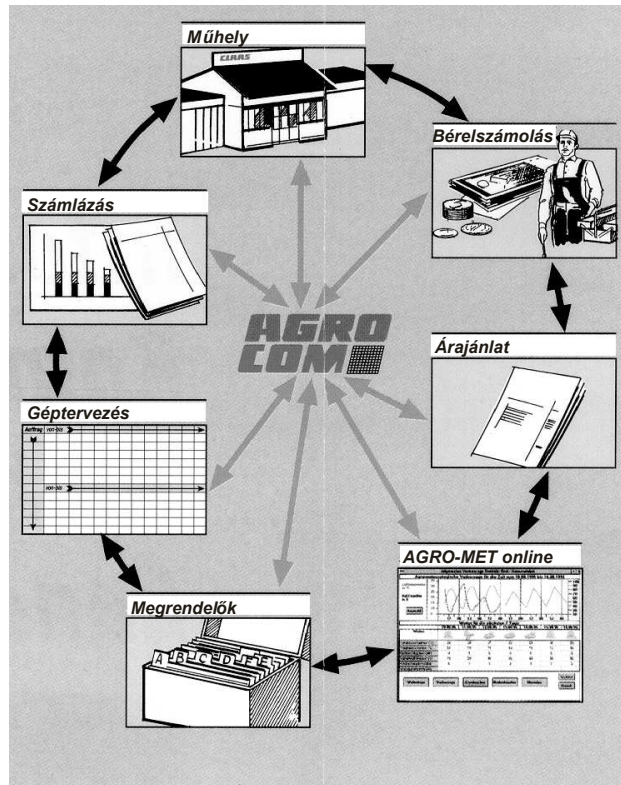
A terméshozam és a talaj lokális tulajdonságait leíró térképek alapján készíthetők az ún. tervezett térképek, amelyek lehetnek műtrágyázási, vegyszerezési és vetési térképek. A szoftver egyszerűbb változata az AGRO-MAP Basic e térképek elkészítését a felhasználóra bízta, de intelligens, interaktív környezetet biztosít a tervezéshez. A felhasználó feladata, hogy a hozam, a talaj tulajdonságok, gazdaságossági és ökológiai szempontok alapján, valamint termelési függvények felhasználásával döntsön a lokális vegyszer, műtrágya stb. adagokról. A tervezett térképek adatai PCMCIA chip kártyára rögzíthetők azzal a céllal, hogy a hatóanyagokat (műtrágyát, vegyszert, stb.) kijuttató gépet vezéreljék. A fedélzeti számítógép azonosítja a gép helyzetét, a kártyáról leolvassa az adott helyhez tartozó adatokat, és vezérlő jeleket küld a mennyiség szabályzóknak. Az AGRO-MAP által támogatott ciklikus folyamatot az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A precíziós farmgazdálkodás folyamata

A gépek fedélzeti számítógéppel való ellátásának költségvonzata nem elhanyagolható, a gép értékének 5-15%-ra tehető. Ezért célszerűnek látszik, hogy a beépített hardvert az előzőekben vázolt, a szigorúan értelmezett precíziós gazdálkodás segítő AGRO-MAP tervező rendszer mellett más célokra is felhasználjuk. Pontosabban a precíziós gazdálkodás fogalmát kiterjesztjük a termelés főfolyamatát (a növénytermelést) kiszolgáló segéd folyamatokra is. Az AGRO-COM fejlesztésével foglalkozó csoport két fontos területet célt meg: a gép- és az irodai menedzsmentet. Az első alatt a nagy értékű gépek figyelését, irányítását, a második alatt pedig a gépzemmel kapcsolatos információk gyűjtését és feldolgozását kell érteni. Tekintettel arra, hogy az AGRO-COM egy fejlesztés alatt álló rendszer, az alkalmazások köre ma még nem teljes. Jelenleg piacépes terméknek az AGRO-LOG monitoring és az AGRO-MET

online programok tekinthetők, de a közeljövőben várható az irodai menedzsment körébe tartozó a géptervezést, a számlázást, a bérelszámolást támogató modulok megjelenése (2. ábra).



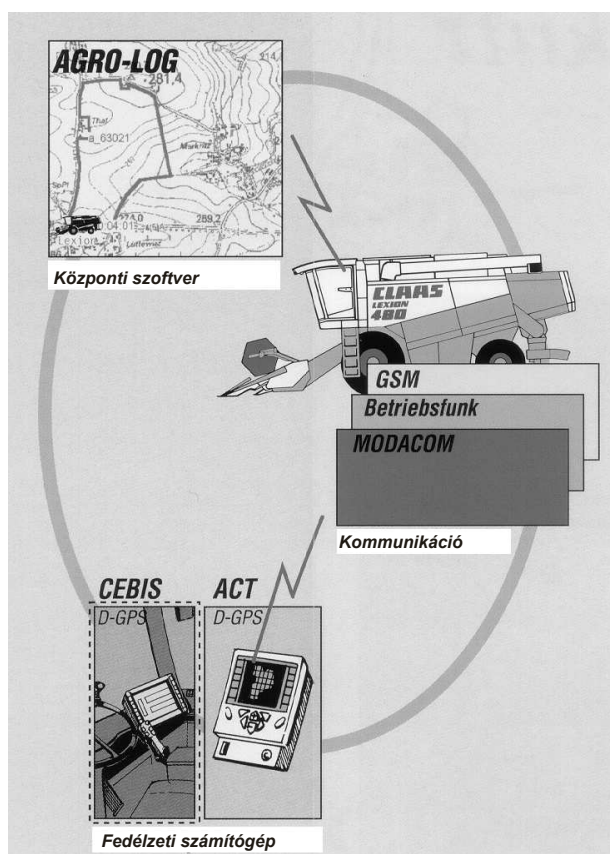
2. ábra: Az irodai menedzsment moduljai

Az AGRO-MET online a német agrometeorológiai szolgálat információinak online elérését és megjelenítését teszi lehetővé. A program segítségével 6 km-es sugarú körzetre, a következő 7 napra naponta akár többször is kérhető részletes agrometeorológiai előrejelzés. Az előrejelzés tartalmazza a várható maximális, minimális hőmérsékletet, a napsütéses órák számát, a csapadék mennyiségét, a szélsébséget, stb., az összes olyan jellemzőt, ami a mezőgazdasági munkák végzésére hatást gyakorolhat.

A mezőgazdasági gépek, de különösen a traktorok és a magajáró betakarítók fejlesztését a folytonos teljesítménynövekedés jellemzi. A piacon egyre nagyobb, hatékonyabb és természetesen drágább gépek jelennek meg. Ezért a gépek tulajdonosai a nagygazdaságok és a bérvállalkozók a korábbiaknál jobban odafigyelnek arra, hogy a gépekbe beépített teljesítményt, a rendelkezésre álló időt maximálisan kihasználják. Az idényszerűen használható mezőgazdasági gépek esetében különösen nagy gondot kell fordítani az állás, a szállítási és az átállási idők csökkentésére, amit a gépek munkájának, kiszolgálásának jobb szervezésével, a szállítási logisztika tökéletesítésével lehet elérni. A németországi felmérések szerint az időkihasználás javításában óriási tartalékok rejlenek. Az új, korszerű tervezési és irányítási eszközök segítségével ezek a tartalékok mobilizálhatók, a gépek üzemideje, szezonális kapacitáskihasználása jelentősen növelhető, a logisztikai költségek pedig csökkenthetők.

A korszerű gépcsoport menedzsment és a magajáró gépek hatékony irányításának egyik alap-eszköze az AGRO-LOG monitoring rendszer, amelybe valamennyi ACT fedélzeti számítógéppel ellátott gép bevonható. Az AGRO-LOG a gépek pillanatnyi helyzetét D-GPS rendszerrel kapcsolatot tartó mobil terminál (ACT) segítségével határozza meg. A helykoordinátákhoz rendelhető a gép állapotát leíró adatok, és ezek egy adatbuszon és rádiómodemen keresztül továbbíthatók a központi számítógépbe (3. ábra). Itt a diszpécser vagy az üzemeltető mene-

dzser a számítógép képernyőjén figyelheti a működő gépek tevékenységét. Láthatja: hol vannak, mit csinálnak, milyen teljesítménnyel dolgoznak. Ugyanakkor rádiótelefonon műveleti utasításokat adhat, felhívhatja a figyelmet a rendellenességek megszüntetésére, az integrált rendelés ügyintéző segítségével pedig speciális utasítások küldhetők az ACT-re. Az AGRO-LOG a következő információkat szolgáltatja a gép aktuális helyzetében: a gép állapota (működik, áll, stb.), az aktuális sebesség, terület teljesítmény, az adott feladat végrehajtásának szintje. A gépkezelő a gép fajtájától (traktor, kombájn, egyéb betakarítógép) függő, további fontos információkat és jelzéseket (pl. figyelmeztető jeleket) olvashat le az ACT képernyőről. Mindez a veszteségek csökkenését eredményezheti, hatékonyabban működtethetők a szállítójárművek és megszüntethetők a szűk keresztmetszetek. Az AGRO-LOG monitoring rendszer további lényeges képessége, hogy a továbbított adatok a központi számítógépen nemcsak megfigyelhetők, hanem el is tárolhatók. Így az események később, tetszőleges időpontban és alkalommal lejátszhatók, utólagosan elemezhetők. A hamarosan piacra kerülő géptervező rendszer ugyancsak online kapcsolatban áll a fedélzeti számítógéppel, ami gyakorlatilag azt jelenti, hogy a központi számítógépen bármely pillanatban tájékozódhatunk a tervezett munkafolyamat előrehaladásáról.



3. ábra: Az AGRO-LOG monitoring rendszer

Összefoglalva, az AGRO-COM a precíziós farmgazdálkodás támogatására létrehozott, fejlesztés alatt álló mérő, tervező és információs rendszer. A rendszer egyes moduljai (AGRO-MAP Basic, AGRO-MET online, AGRO-LOG) Németországban pozitív tapasztalatokkal a gyakorlatban is működnek. Remélhetőleg a közeli jövőben a hazai bemutatkozásra is sor kerül, és a rendszer az új irányzatok befogadására fogékony gazdálkodók körében kedvező fogadtatásra talál.

**IRODALOM**

**Dr.-Ing. Böttinger, S.:** Technische Realisierung eines modular aufgebauten Informations- und Kommunikationssystems für die Landwirtschaft. Vortrag auf der 54. Internationalen VDI-Tagung Landtechnik, 10./11. Oktober 1996, Berlin.

**Publikálva:**

Mezőgazdasági Technika, XXXVIII. évf. 9. sz. 1997.