

PRECÍZIÓS GAZDÁLKODÁS GÉPEI ÉS ESZKÖZRENDSZERE
Dr. SALLAI LÁSZLÓ főiskola docens
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet



Precíziós megoldások arató-cséplő gépek esetében olvasólecke

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Időigény: 45 perc

Szegedi Tudományegyetem
Cím: 6720 Szeged, Dugonics tér 13.
www.u-szeged.hu
www.szecsenyi2020.hu



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

SZÉCHENYI 2020

Európai Unió
Európai Szociális
Alap

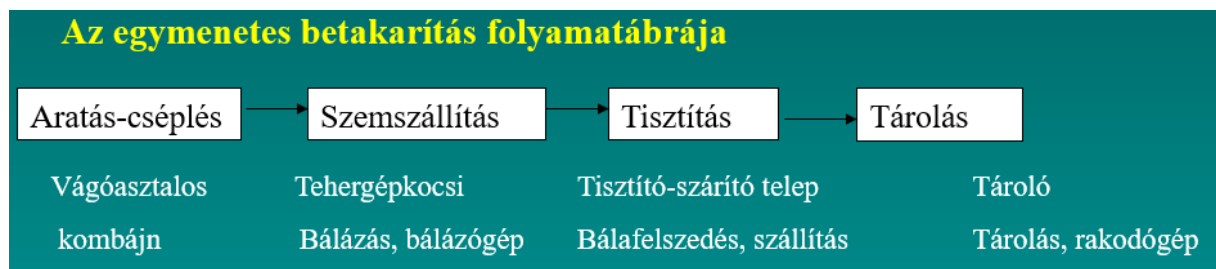


BEFECTETÉS A JÖVŐBE

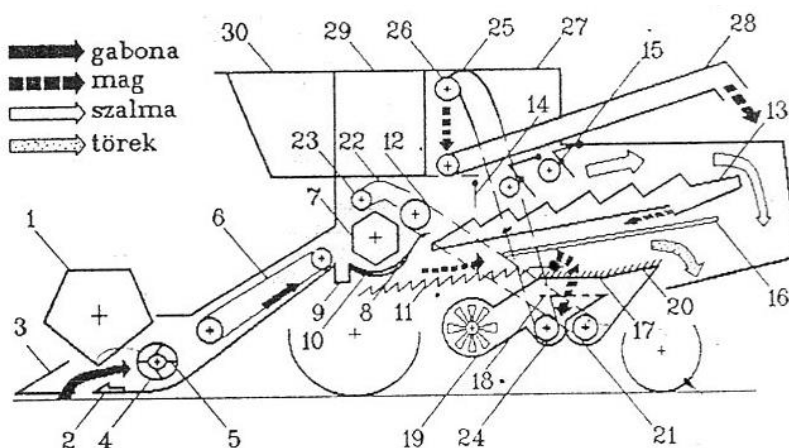
A **precíziós mezőgazdaság** műszaki technológia, ami a hagyományos gépek működésében is tetten érhető, ezért a **géptani alapok** a tananyag **elengedhetetlen** részét képezik.

Arató-cséplő gépek felépítése, működése

A gabonatermesztés hazánkban évszázados hagyományokra tekint vissza a kedvező éghajlat és talajviszonyok miatt. A kalászos gabonafélék között döntő jelentőségű a búza termesztése, amely az összes gabonatermő területnek mintegy háromnegyed részét foglalja el. A kalászos gabona betakarítását arató-cséplő géppel végezzük.



1. ábra Az egymenetes betakarítás folyamatábrája



2. ábra Arató cséplőgép szerkezete és munkafolyamata[2]

1. motolla, 2. vágószerszám, 3. rendválasztók, 4. terelőcsiga, 5. bedobó ujjak, 6. ferdefelhordó, 7. dob, 8. toklászó lemez, 9. köfőgő vályú, 10. kosár, 11. rázóasztal, 12. osztatóverő, 13. szalmarázó, 14. függöny, 15. szalmalazító, 16. gyűjtőasztal, 17. rázóasztal, 18. pelyvarosta, 19. szelelő, 20. rostaoldal, 21. kalászcsgiga, 22. kalászelevátor, 23. felső csiga, 24. magcsiga, 25. magelevátor, 26. behordócsiga, 27. magtartály, 28. ürítőcsiga, 29. hajtómotor, 30. vezetőfülke.

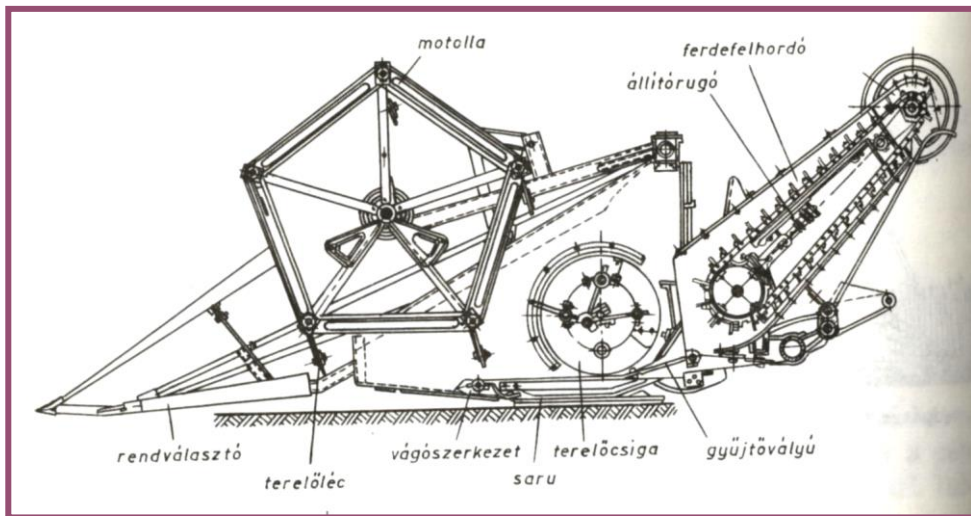
Az arató-cséplő gép három műveletet végez:

- ❖ aratást,
- ❖ cséplést és
- ❖ tisztítást.

1) Az **aratórész** a gabonát levágja és a kalászt a szárral együtt továbbítja a cséplőrészbe.

Fő részei:

vágószerkezet, rendválasztó, kalászemelő,
terelőcsiga, ferde felhordó, függesztő- és kiemelészerkezet.



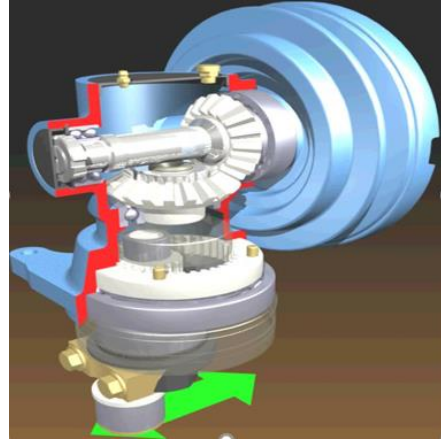
3. ábra Az aratórész a ferde felhordóval[23]

A vágószerkezet

A vágószerkezet felépítése a fűkaszáéhoz hasonló. A pengéket rendszerint recézett éllel készítik, a száraz gabonaszár nem okoz eltömődést.

a) A kaszahajtások megoldása lehet **szögemelős** hajtással megoldott, ez a legelterjedtebb egyszerű megoldása miatt. A hajtórúd mindkét végén gömbcsukló van a hajtórúd térbeli mozgása miatt.

b) A hajtás lehet **billenőcsapágyas**, helyigénye kisebb, de szerkezete bonyolultabb. A tengelyre szerelt ferde tárcsa billegő mozgását karos áttétel közvetíti a kaszához.



c) A hajtás lehet **bolygókerékes**, ennél a hajtásmegoldásnál kisebb a vibráció, és pontos egyenesbe vezetést biztosít. A külső fogazású bolygókerék kétszer akkora átmérőjű belső fogazású kerékben gördül, amely forgattyúcsap segítségével mozgatja a kaszafejet. A szerkezet helyigénye kicsi. A hajtást a bolygómű ékszíjon át kapja.

1. kép Bolygókerékes hajtás

A rendválasztó

A rendválasztó feladata a levágandó gabonaszálak elválasztása a lábán maradóktól. A passzív rendválasztó lemezből készült kúp alakú, míg az aktív rendválasztó egy hajtott tengelyre erősített csiga. A passzív rendválasztót használják elterjedtebben egyszerűbb kialakítása miatt, jóllehet az aktív rendválasztó kevesebb veszteséget okoz.



2. kép A rendválasztó

A kalászemelő

Ha dőlt a termés, a kalászokat vágás előtt, a veszteségek elkerülése érdekében fel kell emelni a vágási sík fölé. Erre a kalászemelőket használják, ezeket a vágószerkezet minden negyedik vagy ötödik ujjára kell felszerelni.



3. kép A kalászemelő

A motolla

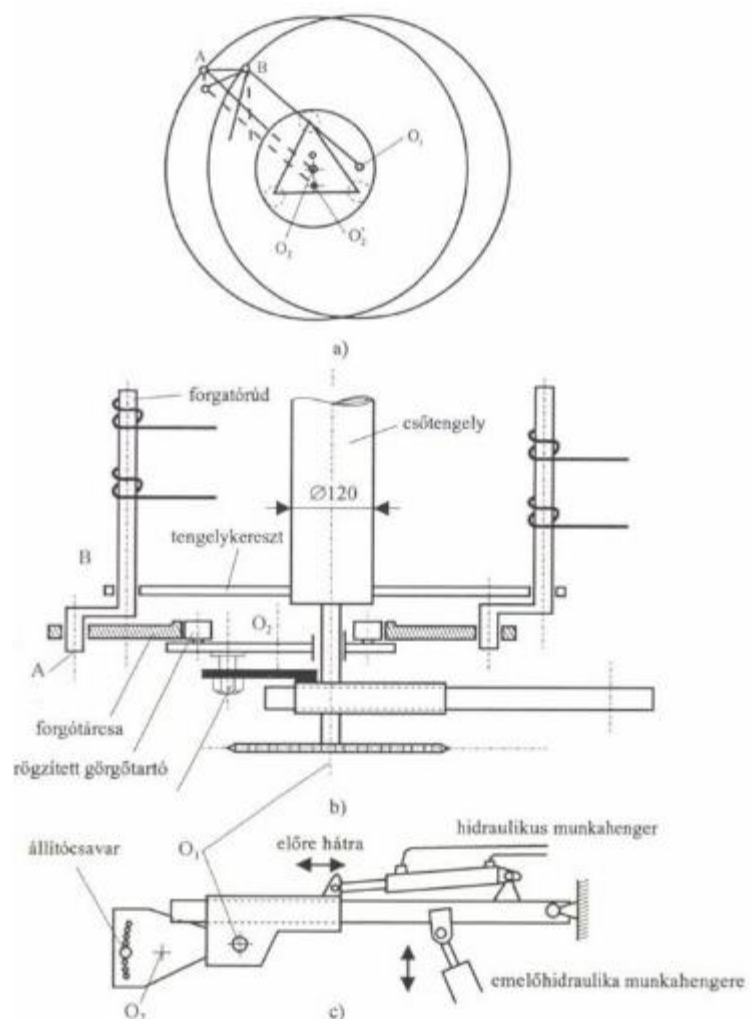
Feladata a gabonaszálak megtartása vágás közben, illetve a gabonaszálak hátrafelé terelése. Általában vezérelt fogú motollát alkalmaznak, a jó emelő és terelő hatása miatt [4. kép]. Paralelogrammás fogvezérlésnél a paralelogramma egyik oldalát a fog képezi.



4. kép A motolla

Forgómozgás közben a fog helyzete mindig önmagával párhuzamos marad. A fog szögállását változtatni lehet, hogy dőlt gabonában is csak kevés pergési veszteséget okozzon.

A motolla csak akkor fejt ki terelőhatását, ha kerületi sebessége nagyobb, mint az arató-cséplő gép haladási sebessége. A motolla kerületi pontja ebben az esetben hurkolt cikloist ír le. A motolla fordulatszám-változása érdekében hajtását ékszíjas variátoron át kapja vagy hidromotoros hajtást alkalmaznak. A motolla-fordulatszám maximális értéke 60-70 l/min, átmérője 1,0-1,2 m. A motolla vízszintes és



4. ábra A motolla felépítése és működése
a) elvi működési vázlat, b) szerkezeti vázlat (felülnézet), c) hidraulikus mozgatás (le-fel; előre-hátra)

függőleges irányú állítását hidraulikus munkahengerek végzik. A magasságirányú állítással a szál súlypont feletti megtámasztását érjük el, így a szál nem hullik át a

motolla fogakat tartó rúdján[4. ábra]. A vágószerkezethez képest előre-hátra állítás a dőlt termény kis veszteséggel történő betakarítását teszi lehetővé.

1) A cséplőrészben történik meg a szemek kiválasztása (kicséplése) a kalászból.

A cséplés „melléktermékei”:

- ❖ a szalma,
- ❖ a törek (összetört szalma),
- ❖ a pelyva,
- ❖ gyomnövények magvai, szárdarabok.

2.) A cséplőrészből kijövő keverék a **tisztítószerkezetbe** jut, míg a **leválasztószerkezetben**



szalmarázó ládás vagy **forgó hosszdobos(axiál)**

kiválasztódik és eltávozik a gépből

a **szalma**, a törekrostán a **törek**, a pelyvarostán a **pelyva**.

A kicséplelt szem a magtartályba kerül.

A **vágószerkezet**[5. kép] két szélén elhelyezett rendválasztók a lábon maradó termést választják el a levágandótól.



5. kép Vágószerkezet

A vezérlés elvi vázlatát a 4. ábra szemlélteti. A levágott terményt a **terelőcsiga**[**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**] jobbról és balról középre tereli, ahol a **vezérelt bedobó ujjak**[6. kép] a ferde felhordóba juttatják. A láncgereblyés ferde felhordó a fenéklemezen csúsztatva a szálakat a cséplőszerkezethez szállítja. Az alsó henger fenéklemeztől mért távolsága állítható, és rugó támasztja meg, hogy a terményréteg vastagságához igazodni tudjon. Egyes gépeknél a ferde felhordó ellentétes irányban is járatható, amit a cséplőszerkezet eltömődése esetén használnak.

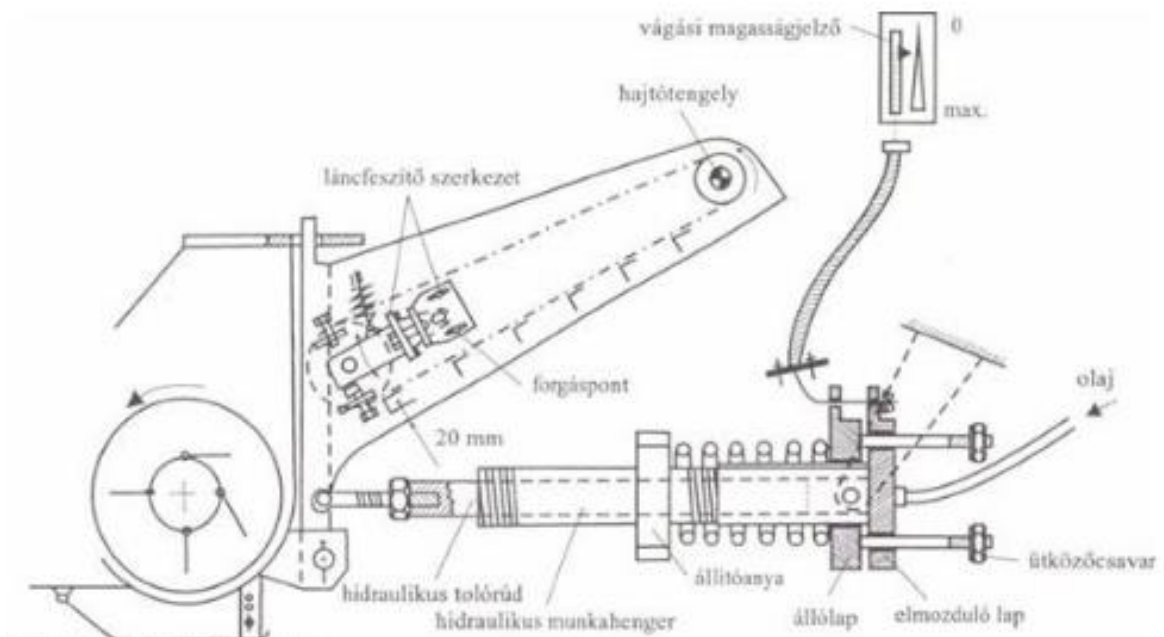


7. kép Terelőcsiga



6. kép Vezérelt bedobó ujjak

Az aratórész felfüggesztése és kiemelészerkezete[5. ábra



5. ábra Az aratórész felfüggesztése és kiemelészerkezete

Az arató-cséplő géphez többféle adapter kapcsolható, ezért az aratórész gyorskapcsolóval kapcsolódik a függesztőszerkezethez. Ez a félmerev függesztőrendszer keresztirányban elfordulhat, és hosszirányban kopírozza a talajfelszínt.

A vágószerkezet emelését, illetve süllyesztését hidraulika végzi. A beépített tehermentesítő rugót az állítóanyával úgy kell beállítani, hogy a teljesen leengedett vágószerkezet csúszótalpai éppen csak érintsék a talajt. A hidraulikával tábla végi forduláskor, illetve egyik tábláról a másikra vonuláskor felemelt helyzetben tartható az aratószerkezet, melyet gázzal töltött hidroakkumulátor segít. A hidroakkumulátor gyorsabban reagál a felszín változására.

A dob előtt **kőfogó vályú**[10.kép] és **toklászoló lemez** van. A cséplőszerkezet a cséplő dobból és a dobkosárból áll. A cséplőszerkezet munkájában első sorban a dörzsölő hatás, kisebb mértékben az ütő hatás érvényesül. A cséplést segíti elő a gabona cséplőszerkezetbe lépésekor

bekövetkező gyorsuláskor a gabonaszemekre ható erő is.

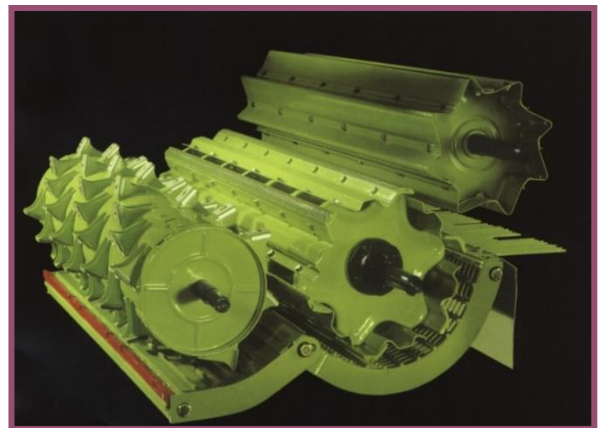
A dob vázát a tengelyre ékelt tárcsák alkotják, erre szerelik a verőléceket. A

cséplődobra szerelt verőlécek bordázottak, váltakozva jobbra, illetve balra hajlanak, ami megakadályozza, hogy a teljes gabonatömeg csak a dob egyik oldalára terelődjön. A dobkosár kosárlécből és kosárhuzalokból áll.

A dobkosár a dobhoz képest úgy van elhelyezve, hogy a kettő között lévő távolság szűkülő rést képez. A bemeneti nagyobb nyílás az anyag könnyebb behúzását teszi lehetővé, a szűkülő részben az ékhatás következtében megnő a szemekre ható

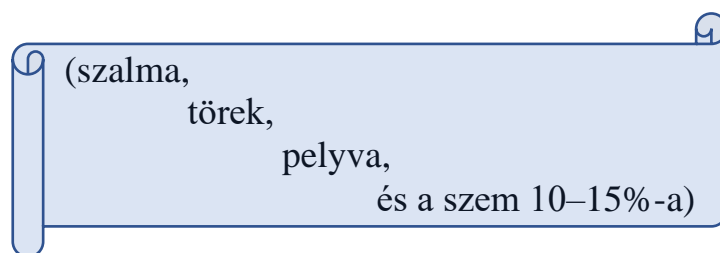


8. kép Kőfogó vályú



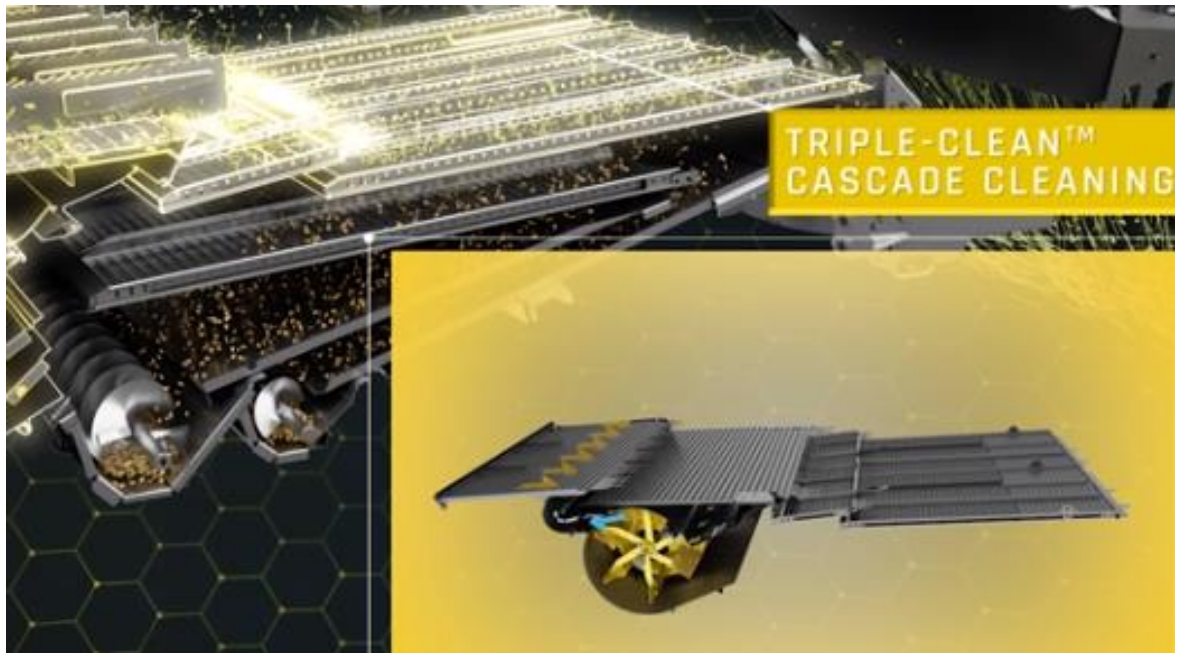
9. kép A cséplőszerkezet

nyomó-dörzsölő erő, ami átpréseli a dobkosáron a szem-szalma-törek keveréket. A dobhézagot mindig a termény fajtájának, illetve nedvességtartalmának megfelelően állítják be. Külön lehet állítani a bemeneti rést, külön a kimeneti nyílást, ez a vezetőülésből is elvégezhető. Minél szűkebb a rés és minél nagyobb a cséplődob kerületi sebessége, annál nagyobb a kicsépelt szemek aránya, de annál nagyobb a szemsérülés is. A cséplőszerkezet beállításánál ezért egy optimumra, a szemtörésből és a kicsépeletlenségből származó veszteség minimalizálására törekszünk, ami a gabona betakarításánál 28-32 m/s kerületi sebességnek felel meg. Minél nedvesebb a szalma, annál nagyobb kerületi sebességre, és annál kisebb résméret beállítására van szükség a dob eltömődésének elkerülése érdekében. Ez azt jelenti, hogy a gabona táblán belül is változhat a betakarítandó növény nedvességtartalma, ezért betakarítás közben is változtatni kell a dob kerületi sebességét és a résméretet a nedves gabona felcsavarodásának elkerülése, a túlzottan nagy szemsérülés, valamint kis nedvességtartalom esetén a felesleges szalmaaprítás elkerülése érdekében. Az egy- vagy többdobos **cséplőszerkezet**[9. kép] a szemeket kicsépeli, a dob és dobkosár közül kiáramló keveréket:



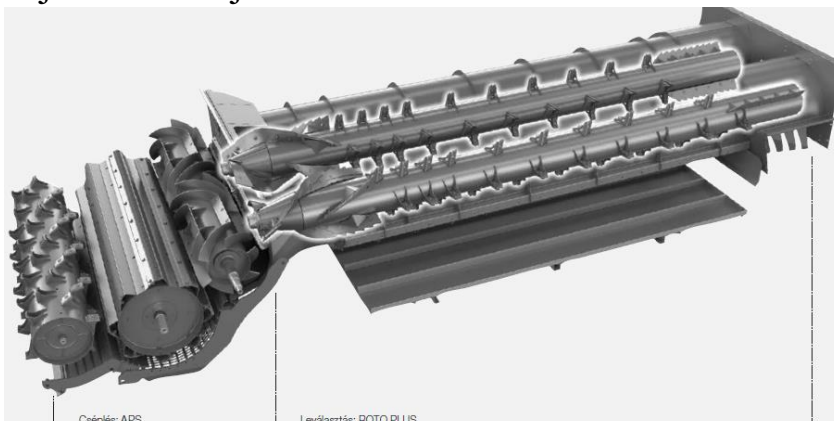
a leválasztó szerkezetre kerül.

A cséplőrésből kijutó anyag egyenletes elosztását az oszlató-verő végzi, míg a szalma túl gyors haladását szalmarázó ládás gépeknél felülről belógó lapok akadályozzák. A szalma a szalmarázóról, illetve a leválasztódobról a tarlóra, vagy ezt megelőzőn a szalmaaprítóba kerül. A kiválasztott keverék (szem, törek, pelyva) a dob alatt elhelyezett bordás gyűjtőasztalra jut. Ugyancsak ide kerül a



10. kép Tisztító egység: bordás gyűjtőasztal, törekrosta, pelyvarosta

dob által kicsépeelt és a kosáron áthullott szem, törek, pelyva is. A gyűjtőasztal a rajta lévő keveréket alternáló mozgás közben a törekrostára vezeti. A rostákat alulról éri a ventilátor légárama, ami az apróbb, könnyebb szennyeződések eltávolítását segíti. A rosták lengő mozgást végeznek. A **szem, pelyva** átesik a törekrostán, a **törek** kihull a gépből. A törekrosta végén található a törekrostatoldaton a ki nem csépeelt kalászcsovek átesnek és a kalászcsovegába kerülnek, ahonnan egy kaparólapos felhordó visszajuttatja a cséplőrésbe újabb cséplésre. A törekrostán áthulló szem-pelyva keverék a pelyvarostára kerül, a pelyva eltávozik a gépből, a pelyvarostán áthullott szem a magtartályba kerül, majd az ürítőcsigán át jut a szállító járműre.



6. ábra Cséplés(APS) és leválasztás(ROTOPLUSZ) hibrid kombájnoknál

Egyes típusoknál alapfelszereltség a **hidraulikus tartályfenékvibrátor**, így nedvesebb, boltozódásra hajlamos termény is gyorsan üríthető.

Hozammérés és hozamtérkép készítés a kombájnokban

A korszerű betakarítógépek többségénél lehetőség van a betakarítás során hozamtérkép készítésre. A hozamtérkép elkészítésénél két alapvető dologra van szükség, egyrészt a tábla minden pontján megmérni az aktuális termésmennyiséget, másrészt elegendő pontossággal meg kell határozni, hogy az adott pillanatban a kombájn a táblának éppen melyik pontján tartózkodik.

A kombájnokban a termés hozam meghatározására az idők során különböző mérőszenzorok és eszközök kerültek kifejlesztésre és lettek a gyakorlatba átültetve. Ezek többnyire a magfelhordó ház felső részében kerülnek elhelyezésre és folyamatosan mérik az anyagáramot. A jelenlegi rendszerek a térfogatmérési és a tömegmérési elven alapulnak.

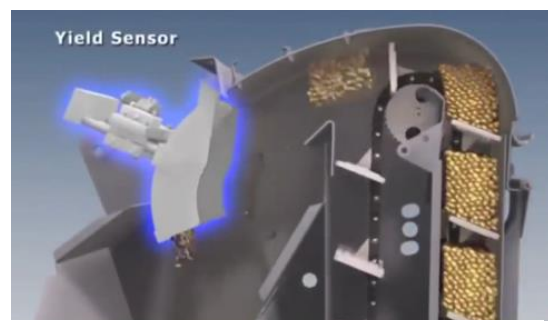
A **térfogatmérési** módnál az anyagáram térfogatát mérjük, és a fajlagos tömeg felhasználásával határozzuk meg a tömegáramot. A magfelhordó házban egy „fényrompót” helyeznek el. A



12. kép Az átfolyásmérés elvén működő hozamtérképező rendszer

magfelhordó lapátjai által szállított termény megszakítja a fény sugarat. Az ún. „fekete bázis” hosszából és a kalibrálási adatokból kerül meghatározásra a lapáton lévő termésmennyiség magassága és ebből a térfogata. A tára nulla értékét az üresen futó magfelhordó lánc adja. A

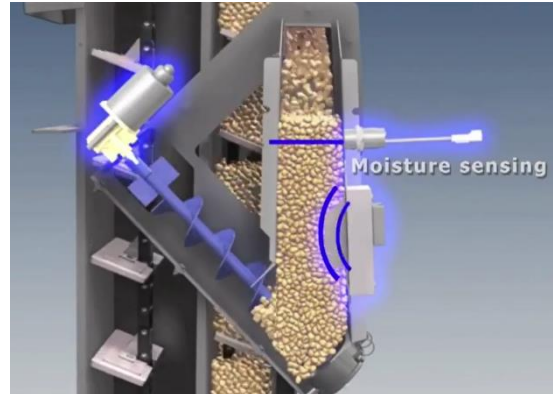
kombájnban ezen kívül elhelyeznek még egy helyzetjeladót is, amely a kombájn keresztirányú és hosszirányú helyzetét érzékeli, és a számítógép ennek értékét figyelembe véve korrigálja a



11. kép Erő-/impulzusmérés elvén működő rendszer

magfelhordó lapátján lévő terménykupac egyenetlen formájából adódó eltérést.

A **tömegmérési** rendszerek vagy az anyag gamma sugarak elnyelését mérik, vagy az erő/impulzuserő mérés elvén működnek. Az anyag által elnyelt sugárzás arányos a mérési mezőben lévő anyag mennyiségével. Az anyagáram sebességének ismeretében pedig meghatározható a tömegáram. Az erő/impulzuserő mérés elvén működő rendszerek



13. kép Kapacitív elven működő nedvességtartalom-mérő

szintén a magfelhordó fejbe kerülnek beépítésre. Az érzékelő egy erőmérő cellákkal ellátott ütközőlap. A lemezre becsapódó gabona által keltett erőhatást tulajdonképpen a gabona mennyiségének és sebességének szorzata, adott a lehetőség a tömegáram meghatározására. Ahhoz, hogy a kapott tömegáram értéket egy standard nedvességtartalom-értékre át lehessen számolni, szükséges, hogy a termény nedvességtartalmát folyamatosan mérjük. Manapság kizárólag a kapacitív elven működő nedvességtartalom-mérőket használják a kombájnokban.

Napjainkban a precíziós gazdálkodás egyre nagyobb hangsúlyt kap. Attól függően, hogy mire szeretnénk használni a gépnek ezen intelligens képességeit, több csoportra bonthatjuk ezeket a megoldásokat. A csoportosítás egyik lehetséges módja a felhasználás szerinti:

❖ **Teljesítményt fokozó megoldások(John Deer)**

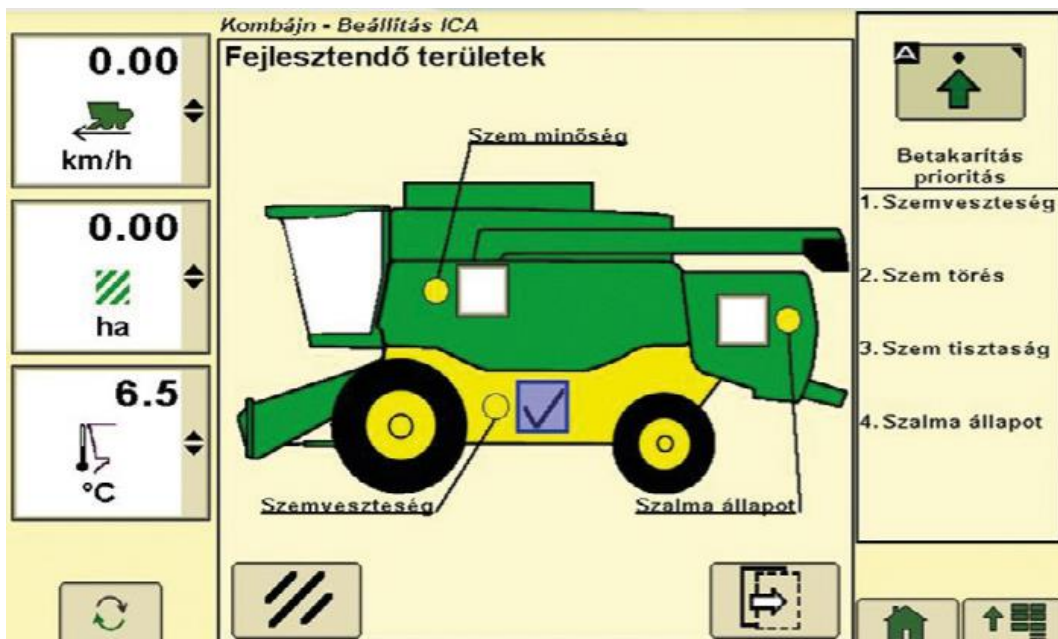
(HarvestSmart, ICA, AutoTrac, Rowsense, MachineSync)

❖ Az üzemeltetése és a gépkihasználatra választ adó információs rendszer (JDLink, RDA)

❖ I a betakarított termény mennyiségi és minőségi jellemzőiről adatot szolgáltató rendszer (HarvestMonitor, HarvestDoc, JD Office)

A HarvestSmart automata teljesítményszabályzó rendszer állandóan magas terhelésszinten igyekszik működtetni a kombájnt. A cséplődob- vagy rotorterhelés, illetve a motorterhelés és a veszteségszintek figyelése mellett a gép automatikusan változtatja a haladási sebességet. Így egy kevésbé tapasztalt pilóta is optimális terhelésszinten üzemeltetheti a gépet, annak kapacitását kihasználva. A rendszer tehermentesíti a gépkezelőt, így több idő jut a gép figyelésére vagy optimális beállítására.

Az ICA interaktív kombájfbeállító rendszer a körülményeknek, illetve a felhasználó igényeinek megfelelően egy gépbeállítási optimalizálást tesz lehetővé. A kombájn egy párbeszéd formájában megkérdezi a felhasználó számára fontos cséplési paramétereket (szemtörés, szemtisztaság,



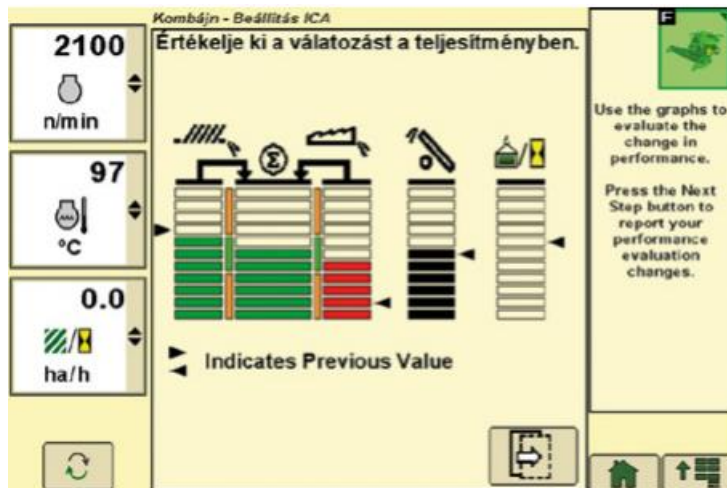
7. ábra ICA interaktív kombájfbeállító rendszer: A beállítás változtatás utáni eredménye

szalmaminőség, szemvesztés) és azok sorrendjét.

Például vetőmag betakarítása esetén az egyik legfontosabb kritérium a szemtörés minimalizálása és a minimális szemvesztés. Ezekhez képest például a szemtisztaság csak harmadlagos paraméter, míg a szalma minősége a sor végén szerepel. Ezért a javasolt alapbeállításokhoz képest a gép „megkérdezi” milyen betakarítási körülmények vannak (száraz, törékeny szalma, könnyen csépelhető

kalászok) és ennek megfelelően javasol egy gépbeállítást. A gépkezelő értékeli a változtatások eredményét (a monitoron látható a változtatás előtti és utáni veszteségszint), illetve a magmintát szemrevételezi és értékeli annak tisztaságát és a szemtörés arányát.

Ezek alapján a gép ismét „rákérdez” a minőségi paraméterekre. Milyen jellemző



javult vagy romlott a javasolt beállításnak köszönhetően. Ezt a folyamatot mindaddig folytatjuk, míg a kívánt cséplési minőség a számunkra megfelelő nem lesz. Így lépésről lépésre eljutunk a gép

8. ábra ICA interaktív kombájnbeállító rendszer: A gépkezelő számára fontos paraméterek és azok fontossági sorrendje

optimális beállításához, amely egy jó kihasználást és kiváló betakarítási minőséget eredményez. Természetesen ezek az alapbeállítástól eltérő beállítások lehetnek, ezért ezt elmentve a jövőben bármikor alkalmazhatjuk.

A John Deere AutoTrac automata kormányzás egy integrált rendszer.

Egyediségét az adja, hogy nem szükséges a kormányra szerelt kormányforgató. A gépre szerelt antenna pedig bármikor áttehető másik John Deere gépre, legyen szó önjáró permetezőgépről vagy



14. kép AutoTrac használatával a befejező fogás, teljes vágóasztal-szélességgel

traktorról. A rendszer egy gyártó terméke, ezért minden tekintetben megbízhatóbb, mint bármely más univerzális rendszer, arról nem is beszélve,

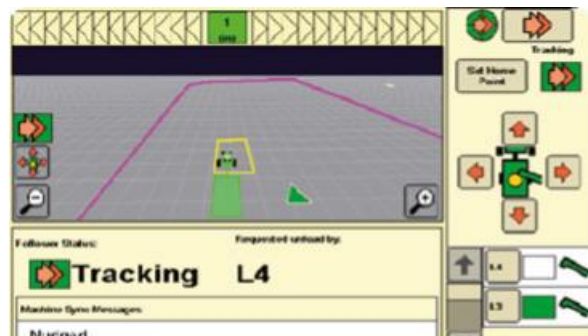
hogy esetleges jelszolgtatási hiba esetén is a KITE Zrt. felelős azt kijavítani. Az üzemeltető számára egyértelmű előny a megbízhatóság az egy kézben lévő rendszernek köszönhetően.

Az AutoTrac előnye a jobb gépkihhasználás. A pilóta a kormányzáson kívül másra tud nagyobb figyelmet szentelni, illetve kisebb a fáradásból adódó teljesítménycsökkenés a nap végén. A fogások tökéletesek, azaz mindig teljes vágóasztal-szélességgel dolgozhatunk. Abban az esetben ha soros kultúráról beszélünk, az automata kormányzás nem tökéletes megoldás, ha nem RTK rendszer használatával történt a vetés. Ezért a John Deere egy kombinált rendszer használatát teszi lehetővé. A RowSense mechanikus sortapintók használatával a valós növényállományt érzékeli a szenzor és ez tartja soron a kombájnt. Abban az esetben, ha vetéskimaradásról, vadkárrol vagy gyomos állományról beszélünk, akkor is üzemel a rendszer, hiszen az előző nyomvonalat használja, azaz automatikusan átáll, amíg a sortapintók ismét megfelelő jelet nem szolgáltatnak. Az eredmény biztonságos automata kormányzás bármilyen körülmények között, magasabb szintű gépkihhasználás és kevesebb a pilóta fáradásából adódó hiba, vagy a rossz gépüzemeltetés.



15. kép AutoTrac Rowsense mechanikus sortapintók kukoricaadapteren

Ahhoz, hogy maximális hatékonysággal történjen a betakarítógépek üzemeltetése, a megfelelő kombájnbeállítások mellett elengedhetetlen a menet közben történő ürítés, illetve a zavarmentes logisztikai kiszolgálás is, amelyhez a

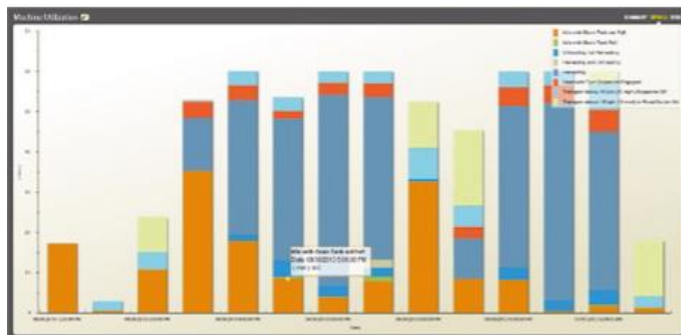


9. ábra MachineSync képernyő: A kombájnt átveszi a szállítójármű irányítást

legideálisabb megoldás az átrakó-kiközelítő kocsik alkalmazása. Az átrakókocsival történő betakarítási folyamat hatékonyságának növeléséhez fejlesztette ki a John Deere a Machine Sync gépszinkronizáló rendszerét. A rendszerrel felszerelt betakarítógépek és az átrakó kocsit üzemeltető traktorok közti kapcsolatot egy nagy sebességű vezeték nélküli rádiójel biztosítja. Mind a betakarítógépkezelő mind az erőgép kezelője a saját Green Star monitorán látja a másik elhelyezkedését az adott táblán, és a traktor kezelője a betakarítógépek magtartály-szintjéről is információt kap. Így az átrakókocsival üzemelő traktor már azelőtt elindulhat az éppen üríteni kívánó kombájn felé, mielőtt annak a magtartálya teljesen megtelne, elkerülve ezzel a felesleges állásidőt. Ezen felül a betakarítógép üzemeltetője jelezni is tudja ürítési szándékát az adott traktornak. Az első ürítés megkezdése előtt szükséges felvenni egy ürítési nullpontot, amelyhez a rendszer tudja pozícionálni a traktor és az átrakókocsi kombájnhoz viszonyított helyzetét. Innentől kezdve egy gombnyomással átveszi a kombájn a traktor irányítását és teljesen szinkronba kerül a mozgásuk. Ez annyit jelent, hogy a traktor tökéletesen képes lekövetni a betakarítógép mozgását, és felveszi annak sebességét, ezzel megkönnyítve a menet közbeni gyors és zavartalan magtartály-ürítést. Ezen felül mind a kombájn, mind a traktor kezelője változtatni tudja az erőgép pozícióját az adott nullponthoz viszonyítva jobbra, balra, valamint előre és hátra, ezzel is elősegítve az átrakókocsi pontosabb és egyenletesebb töltését.

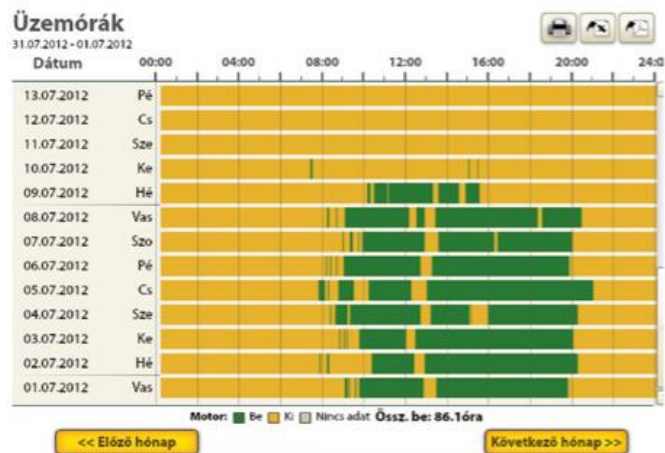
2. Az üzemeltetésre és a gépkihasználatra választ adó információs rendszer

Napjainkban egyre jobban ismertek azon információs rendszerek, melyek a gép pozícióját vagy éppen fogyasztását rögzítik és eltárolják. A John Deere fejlesztői ezen túllépve megalkották a JDLink-et, mely nem pusztán „egyszerű”



16. kép JDLink kimutatás

adatokat rögzít, hanem a kombájn szezon közbeni teljesítményét, kihasználtságát is mutatja. Melyek azok az adatok melyek rendelkezésre állnak? A JDLink nyolc különböző üzemmódot különít el. Ilyen például a betakarítás, betakarítás ürítéssel, forgó bekapcsolt

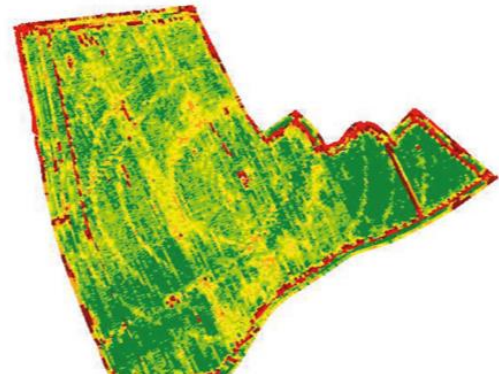


17. kép JDLink: Egy kimutatás a gép kihasználására vonatkozóan:

cséplővel, közlekedés. Ez a fajta megközelítés lehetőséget ad arra, hogy az üzemszervezés vagy a gépkiszolgálás és a gépkezelés hiányosságaira rávilágíthassunk. Ezek mellett a rendszer rögzíti az üzemanyag-felhasználást, a haladási sebességeket és a motorterheltséget a különböző üzemmódokban. A gépbeállításokat is rögzíti a rendszer. Mint pl. a rosta-beállítási értékek, vagy a cséplőkosár-hézag. Egy ilyen adathalmaz birtokában később értékelhető a gép kihasználtsága, vagy az üzemeltetés milyensége, és a jövőre nézve következtetéseket vonhatunk le. A cél a tökéletes gépkihhasználás és gépkiszolgálás a hatékony és alacsony költségű betakarítás érdekében. A rendszer kibővíthető az úgynevezett RDA távoli képernyő hozzáféréssel, mely lehetővé teszi, hogy akár otthonról azt lássuk, amit a gépben lévő monitor mutat. Így beállítási javaslatot, hibaelhárítást, hibakód-kiolvasást, illetve szoftverfrissítést végezhetünk. Mit nyerhet ezzel a felhasználó? Nincs felesleges kiszállási költség, valamint apróbb hibák esetén gyors és egyszerű az orvoslás, redukált az állásidő.

3. A betakarított termény mennyiségi és minőségi jellemzőiről adatot szolgáltató rendszer

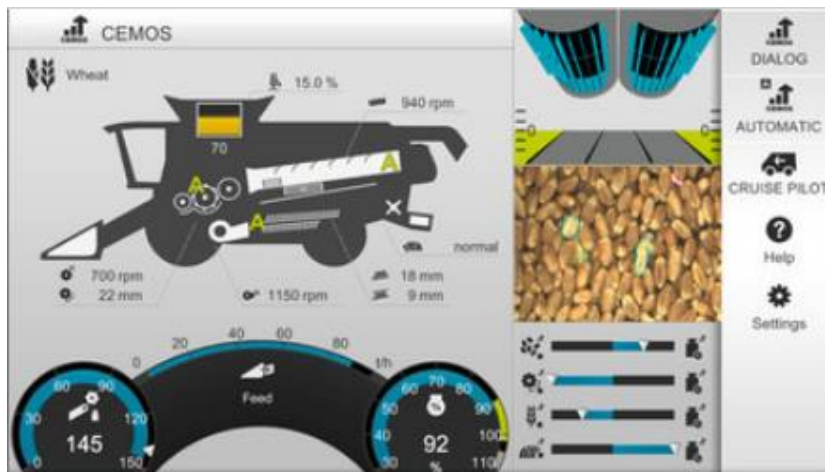
A betakarítással lezárjuk, és egyben értékelhetjük egész évi munkánkat. Az objektív értékeléshez azonban pontos adatokra van szükségünk. A HarvestDoc által készített hozamtérkép egy adott tábláról technológiai változtatások hatását is kimutathatjuk. Éppen ezért minden John Deere kombájnban elérhető a Harvest



10. ábra HarvestDoc által készített hozamtérkép egy adott tábláról

Monitor hozam- és szemnedvesség-mérő rendszer. Ha mindezt dokumentálni szeretnénk, és egy táblatérképet akarunk készíteni, a HarvestDoc rendszerrel egyszerűen megtehetjük. A táblán belüli szemnedvesség- és hozameltérések egzakt módon láthatók.

Minőségbiztosítás, döntéstámogatás információs és beállítási rendszerek a CLAAS kínálatában



11. ábra Beállítási helyek és paraméterek a kívánt szempontrendszer figyelembevételéhez

A kezelő 4 különböző optimalizálási mód közül választhat:

- Maximális áteresztő képesség
- Minimális üzemanyag igény / szalmaminőség
- Kimagasló cséplési minőség
- Kiegyenlített arányok

Az extrém aratási körülményeknél a vezetőnek teljes koncentrációval kell dolgoznia, hogy a gép hibamentes működtetését tudja garantálni. Gyakran csak kevés nap áll rendelkezésre, hogy a gabonát optimális minőségben be lehessen takarítani és akkor minden egyes perc számít. Ahhoz, hogy a kritikus csúcsterheléseket korán felismerjük, a gép következő egységeit kell ellenőriznünk:

— APS cséplőszerkezet

— ROTO PLUS Rotorok és másodlagos leválasztás

— Motor

Egy előre beállított határérték túllépése a következő lépéseket automatikusan kiváltja:

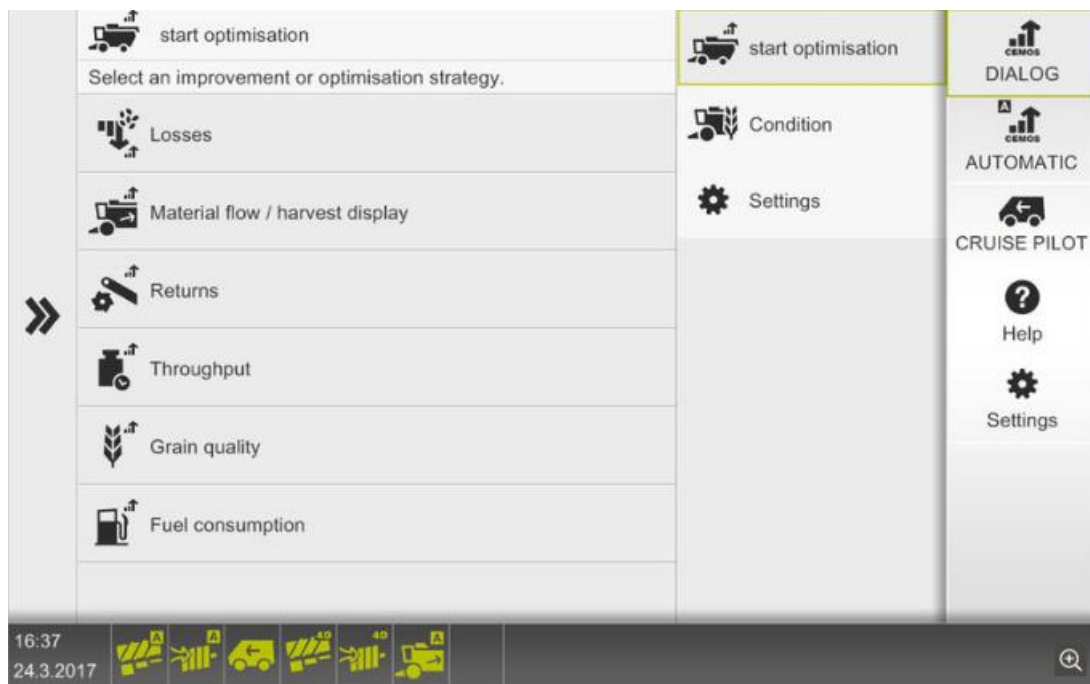
— Vágóasztalfék aktiválódik

— Behordó gépegység és az adapter kikapcsolódik

— Tempomat, vagy CRUISE PILOT: A sebesség 1,5 km/h-ra csökken, ha a rendszerek aktívak.

— A magtartályürítés kikapcsol, ha aktív.

Ezek az intézkedések teszik biztossá, hogy már nem jut több anyag a gépbe. Az elzáródás vagy károsodás miatti állásidők csökkennek. A betakarítási körülményekhez illeszkedik. Az automatikus terményáram-ellenőrzés funkció a CEBIS-en be- és kikapcsolható. Tehát a vezető választhat, ha használni szeretné. A csúszási határ érzékenységét 3 szinten állíthatjuk, hogy a rendszer optimálisan a mezőn lévő körülményekhez alkalmazkodjon. A teljesítményhatáron haladni. Az automatikus terményáram-ellenőrzés funkciónak kell a vezetőt segítenie abban, hogy a gép a teljesítményhatáron menjen. Ez ad egy szükséges biztonságot a terményáramlás releváns komponensek megfigyelése és a szükséges lépések bevezetése által.



12. ábra A menü felépítése: Áteresztett mennyiség, Szemek aránya, Másodlagos leválasztás ellenőrzése, Tisztítás ellenőrzése, Helyzet kijelzés, Átfogó segítség, Menü kilépés

Tisztítás, lejtőn, emelkedőn

A másodlagos leválasztás során az anyagáram lejtőn történő haladásakor a gyűjtőasztal, az előkészítő asztal és a rosta egyoldalú terheléséhez vezet. A ventilátor fordulatszámának és a rostabeállításnak ugyanúgy illeszkednie kell amikor a gép emelkedőn vagy lejtőn halad, hogy az optimális tisztítási teljesítményt elérje és a veszteségeket elkerülje.

A 4D mindkét rendszert tartalmazza

- Automatikus rotor-takarólemez vezérlés
- Automatikus szelelő fordulatszám-állítás

Ez megtörténik a lejtőkön kereszt- és hosszirányban is. Így a tisztítási teljesítmény megközelítőleg állandó marad még a nehéz terepen is. A 4D automatikusan szabályozza a szükséges paramétereket és a kezelőnek segítségként a háttérben aktív marad.

A 4D tartalmaz egy további harmadik pár rotor takarólemezt, ezért a harmadik rotorkosár leválasztó felületén is rugalmasan alkalmazható. Minden rotortakaró egység közepén osztott és mindkét fél egymástól elkülönítve nyitható és zárható. A lerakódott anyagot mindkét rotorból célirányosan a gyűjtőasztalra tudja juttatni.

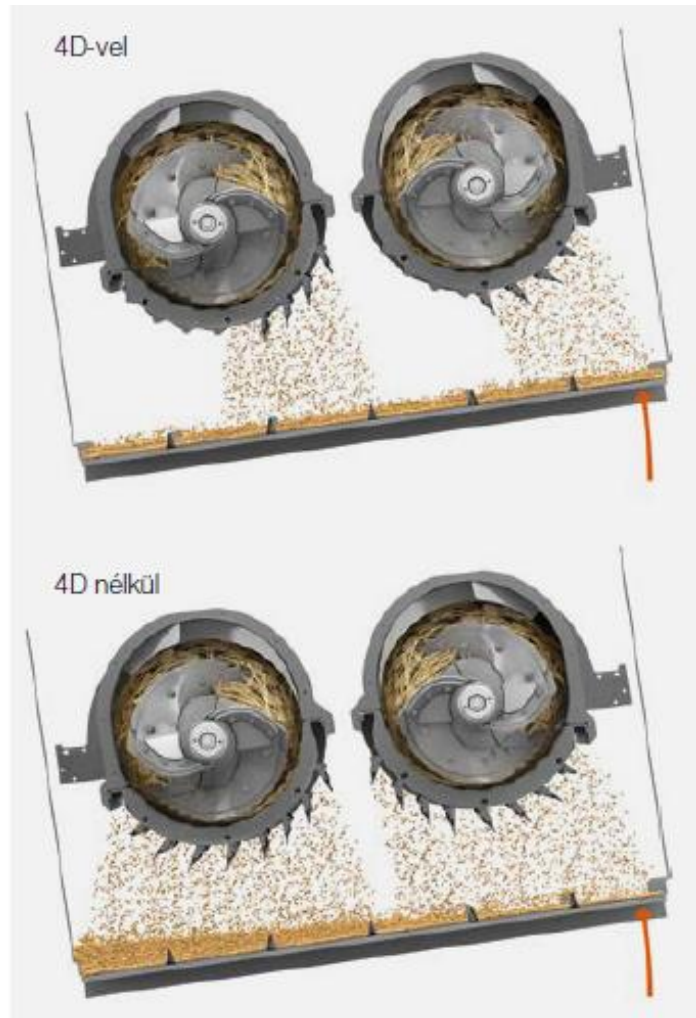
4D Előnyei:

- A másodlagos leválasztás anyagának egyenletes eloszlása
- A lejtő ellenére egy homogén eloszlás következik be
- Gyűjtőasztal
- Előkészítő asztal
- Felsőrosta / Alsórosta
- A ventilátor fordulatszám automatikusan illesztett
- Jobb rostaszekrény teljesítmény az illesztett szélmenyiség által
- A tisztítóteljesítmény hossz- és keresztirányban (a levágott területeken) stabil marad
- Nagyobb térfogatáram és kisebb veszteség a lejtőkön

Lejtőkön:

- Lejtőn felfelé a rotor takarólemezek fele nyitott
- Lejtőn lefelé a rotor takarólemezek fele zárt

A rotor takarólemezek zárása a menetirányban előlről hátrafelé következik be, a rotor takarólemezek nyitása hátulról előre felé történik.



13. ábra A 4D szabályozás működése

Hegymenetben felfelé:

- Szelelő fordulatszám nő
- Alsó rosta tovább zárt

Hegymenetben lefelé:

- Szelelő fordulatszám csökken
- Az alsó rosta tovább nyitott



14. ábra Intelligens rendszerek a kombájn fő egységeihez kapcsolódóan

Ismétlő kérdések:

1. Tud-e a vezető a gyári beállítások mellőzésével is dolgozni?
2. Hogy szabályozza a rendszer a beállításokat különböző terepviszonyok esetében?

Források:

1. <https://www.youtube.com/watch?v=wkWOI-6DHak>
2. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_521_Geptan/ch07.html#id606743
3. https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_529_11_Mezogazdasagi_gepszerkezettan/ch10.html