



ÖNJÁRÓ KERTÉSZETI ROBOTOK ERDÉSZETI ALKALMAZHATÓSÁGA

Major Tamás

Soproni Egyetem, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet, Sopron

TARTALMI KIVONAT

Az utóbbi években Magyarországon kifejlesztésre került egy kertészeti robot gépcsalád. A gépcsalád egyik tagját az őszi erdősítési időszakban tölgy erdősítésben teszteltük. Ezen cikkben ezen gépeket mutatom be, illetve a tesztelt gép munkája során szerzett tapasztalatokat ismertetem.

BEVEZETÉS

Az elmúlt néhány évtizedben a mezőgazdasági gépesítés rohamosan fejlődött, a hazai növénytermesztésben többségében korszerű géppark áll a termelők rendelkezésére (POPP et al. 2018). Ugyanakkor az erdészeti vállalkozások gépparkjának jelentős részét idős gépek alkotják. Az erdőgazdálkodásban használt gépek meg sem közelítik a mezőgazdaság többi szereplőjének a gépparkját, annak fejlettségét.

Az erdészeti vállalkozások versenyképességének fenntartása, javítása, valamint a már az ágazatban is tapasztalható munkaerőhiány is mind abba az irányba mutatnak, hogy elkerülhetetlen a digitális technológia, az automatizált gépek, robotok használatának bevezetése az erdészeti munkákban (MAJOR-KOVÁCSÉVICS, 2023).

A világ számos helyén folynak kísérletek és gépfejlesztések, az egyes gyártók sorra jelennek meg – az erdőgazdálkodás különböző területein is alkalmazható – újabb és újabb autonóm üzemre alkalmas gépekkel (CZUPY, 2023, HORVÁTH, 2016, HORVÁTH-CZUPY, 2022).

Magyarországon a Hári Tech Kft. kezdett speciális kertészeti kisgépek, egyedi kivitelű önjáró robotok tervezésével és gyártásával foglalkozni (HÁRI ZS. (2021).

Jelen cikkben ezen gépek bemutatására és erdősítésben végzett próbaüzem tapasztalatainak bemutatására vállalkozom.

A KERTÉSZETI ROBOTOK ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA

Jelenleg 4 robot típust gyártanak, ezek mindegyike Kubota gyártmányú diesel motorral szerelt, teljesítményük 18 kW (24 LE) illetve 48 kW (65 LE), gumihevederes változtatható nyomtávú alvázon mozognak. A gépeket kamerával is ellátják, melyeknek köszönhetően a kezelő élőképp segítségével tudja a gép munkáját követni, és az esetleges problémákat orvosolni.

A Hári Tech Kft. a saját fejlesztésű „hariPilot” önvezető szoftverükkel ruházza fel robotjaikat. A gépek pozicionálása alapvetően GPS-szel történik, amelyhez a korrekciót valamelyik szolgáltató (Lechner, Corrigo) biztosítja, de helyi (saját) bázis is használható, melynek köszönhetően +/-2 cm-es pontosság érhető el a munkavégzés során. A robotok biztonsági funkciókkal is felszereltek meghibásodás esetén leállnak, elkerülve így a balesetet. Emellett dőlésérzékelővel és ütközés elleni védelemmel is el vannak látva.

Többféle adapter is felszerelhető a gépekre: pl. gödörfúró, permetező, műtrágyaszóró, szárazzó, kultivátor, kaszálógép.

AZ EGYES ROBOTTÍPUSOK BEMUTATÁSA

A **haRiBOT V2** típus egy nagy (100 cm) hasmagasságú gép, mely alapvetően növény sorok fölött haladva egyszerre több sor vagy sorköz permetezését tudja elvégezni. 250 l-es víztartállyal rendelkezik. Haladási sebessége maximum 3,5 km/h. Természetesen más munkagéppel, akár gödörfúróval is felszerelhető.

A 18 kW-os **haRiBOT V3** típus is számos adapterrel ellátható, melyek a robot elejére és hátuljára is felszerelhetők. Az első hidraulika emelőmagassága 200 mm, teherbírása 100 kg, míg a hátsó hidraulika emelőmagassága 600 mm, teherbírása pedig 150 kg. A hátulra szerelt nagyobb tömegű adapterek ellensúlyozására elől akár pótsúlyok is elhelyezhetők. Járószervezete 180 cm széles gumihevederekkel rendelkezik, nyomtávolsága fokozatmentesen hidraulika segítségével 70-110 cm között változtatható. Maximális haladási sebessége 4,5 km/h. Súlya 800 kg, így szállítása utánfutóval történhet.



Sorközpermetezővel szerelt haRiBOT V2 önjáró robot



3 fúrófejjel szerelt haRiBOT V3 önjáró robot



Egy fúrófejjel szerelt haRiBOT V4 önjáró robot

A **haRiBOT V4** típusú önjáró robot felépítése hasonló, azonban nagyobb méretekkel és teljesítménnyel (48 kW) rendelkezik. Nyomtávolsága 90-140 cm között változtatható, maximális sebessége 6 km/h.

PRÓBAÜZEM ERDÉSZETI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

A Hári Tech Kft. által gyártott gépek közül a **haRiBOT V3** magajáró robot kipróbálása mellett döntöttünk. A tesztelés során az őszi erdősítési időszakban – 3 gödörfúró adapterrel felszerelve – a csemeteültetésekhez szükséges ültetőgödörök elkészítéséhez alkalmaztuk a Zalaerdő Zrt. Nagykanizsai Erdészetének területén. A vizsgálat helyszínén, a Galambok 4F erdőrésztletben, az ültetést tuskómarás előzte meg. A nagyobb teljesítmény érdekében a munkát egyszerre 3 fúrófejjel, a sorokra merőlegesen haladva végeztük. A sorköz távolság 2,2 m, a tőtávolság 45 cm, a fúróátmérő 13 cm, a fúrás mélység 30 cm volt.

A robot, a kezdőpontból útnak indítva, teljesen automatikusan végzi a munkáját, a szükséges helyeken megáll, elvégzi a gödörfúrást, majd a fúrófej kiemelése után a következő fúrás pozícióra áll. A sor végéhez érve ráfordul a következő sorra és folytatja a munkát. A magajáró robot az ültetési gödöröket a kívánt sor- és tőtávolságnak megfelelően készítette el. Néhány cm-es eltérés olyankor fordult elő, amikor a talajegyenetlenségek miatt a robot megbillent. Ennek oka, hogy a fúrás pozíció (fúrás koordináta) a fúrósár befogási pontjánál van definiálva, nem a fúrósár csúcán. Így billenés esetén a fúrósár hosszától és a billenés mértékétől függően pár cm-es eltérés tapasztalható.

Néhány helyen, ahol a tuskómarás ellenére a talajban visszamaradt egy-egy tuskó, a szükséges fúrás mélységet nem érte el, vagy nem tudott ott ültetési gödört készíteni.

A kifúrt föld az ültetőgödör mellett marad, így a csemete ültetése során elegendő föld jut a csemete takarásához. A kifúrt föld röptési távolsága a talajkötöttségtől és nedvességtartalomtól függően a fúrósár fordulatszámával szabályozható.

Össességében megállapítható, hogy az autonóm magajáró robotok megfelelő adapterekkel felszerelve már most is képesek az erdészeti csemetekerti munkák elvégzésére, megfelelő terület-előkészítés után akár erdősítésekben is alkalmazhatóak, azonban ahhoz, hogy a változatos erdei körülmények közt is használhatóak legyenek, további fejlesztések szükségesek.



Gödörfúrás erdősítésben



A fúrt ültetési gödörök

IRODALOM

- Czupy I. (2023): Precíziós erdészet – a jövő útja. In: Czimer, Kornél (szerk.) Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa. Sopron, Magyarország: Soproni Egyetem Kiadó pp. 62-66.
- Hári Zs. (2021): A jövő már jelen van. Precíziós Gazdálkodás – Interaktív Magazin 1:93-95.
- Horváth B. szerk. (2016): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház Zrt. Budapest. 476 p.
- Horváth B. – Czupy I. (2022): Robotizáció az erdészeti gépesítésben. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest. 35 p. ISBN 978-963-575-083-2 (<https://szaktudas.hu> Digitális kiadvány / Gyakorlati Tudástár sorozat).
- Major T. – Kovácsévcics P. (2023): Kerekasztal-beszélgetés az erdészeti gépjelölésről. ERDÉSZETI LAPOK 158: 4 pp. 173-174.
- Popp J. – Erdei E. – Oláh J. (2019): A precíziós gazdálkodás kilátásai Magyarországon – Outlook of precision farming in Hungary. International Journal of Engineering and Management Sciences (IJEMS) Vol. 3. No. 1.