

SZAKDOLGOZAT TARTALMI KIVONAT

Hallgató neve: Hajmász Gyula

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Gödöllői Campus

Környezettudományi Intézet

Talajtani tanszék

**Precíziós mezőgazdasági szakmérnök szakirányú
továbbképzési szak**

**BETAKARÍTÓGÉPEK PRECÍZIÓS ADATGYŰJTŐ
RENDSZEREI - ÖSSZEFOGLALÓ**

Belső konzulens: Bártfai Zoltán

Tanszékvezető, egyetemi docens

Belső konzulens

intézete/tanszéke: Műszaki Intézet

Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Gépek Tanszék

Külső konzulens: Bellai Tamás

Kereskedelmet támogató mérnök

Készítette: Hajmásy Gyula

Gödöllő

2023

Betakarítógépek precíziós adatgyűjtő rendszerei

Tartalmi összefoglaló

Készítette: Hajmásy Gyula

A betakarítógépeken alkalmazott hozam- és nedvességmérés pontossága feltétele a hozam adatok, hozamtérképek precíziós növénytermesztési rendszerben történő értékteremtő felhasználásának. A dolgozat ezt a pontosságot tette a vizsgálat középpontjába, feldolgozva azt, hogy milyen módszerek és automatikus rendszerek biztosítják a megfelelő működést.

A betakarítógépeken alkalmazott termés tulajdonság mérő szenzorok különböző elveken működnek, azok mérési pontossága változó, ami függ elsősorban a betakarított terménytől, a termés tulajdonságaitól, a mérőberendezés kialakításától és az adatgyűjtés körülményeitől.

A szakdolgozat feldolgozza a gabonakombájnok és silózógépek precíziós fedélzeti adatgyűjtő rendszereivel kapcsolatos technikai kérdéseket.

Hogyan valósul meg a jelen idejű, helyspecifikus adatgyűjtés, milyen a terményről gyűjtött adatok pontossága? Hol tart most és milyen fejlesztési lehetőségei és korlátjai vannak a precíziós fedélzeti adatgyűjtésnek, miben segít az automatizálás?

A dolgozat elsősorban a hozamméréssel, hozamtérkép készítéssel kapcsolatos elemeket emeli ki az arató-cséplőgépek és a szecsakázók tekintetében.

A betakarítás közbeni folyamatos termés analízishez használt mérőberendezés mérési pontossága függ annak alapszint beállításától, kalibrációjától, ami legtöbbször gépkezelői vagy külső szolgáltatói feladat, de a gyakorlatban már elérhető ennek az automatizálása is.

A nagyobb táblákon egy időben több gép is dolgozhat, ezek adatait össze lehet fűzni, össze kell kapcsolni ahhoz, hogy használható, a területre jellemző információt kapjunk.

A betakarítógépek teljesítménye folyamatosan növekszik, a rajtuk elhelyezett mérőberendezések nemcsak a gép teljesítményét és munkaminőségét javítják, de információt szolgáltatnak a tábla és termés tulajdonságairól, feltérképezik és rögzítik a termesztett növények táblán belüli eltéréseit későbbi elemzés, differenciált szemléletű döntéshozatal, a precíziós gazdálkodás céljára.

A hozammérők és nedvességmérők több évtizede megtalálhatók az arató-cséplőgépeken, pontosságuk, megbízhatóságuk folyamatosan javul. A mennyiségi jellemzők az utóbbi években kiegészültek a termés minőségi (beltartalmi) paraméterinek munkavégzés közbeni vizsgálatával, az azokból nyerhető dokumentációs és térképi adatelemekkel.

A dolgozat gyakorlati témafeldolgozásának alanya a John Deere Co. műszaki fejlesztéseinek sora, a gyártó élen jár az új technológiai elemek gyakorlati felhasználásában. Részletes bemutatásra kerül a „precíz” precíziós dokumentáció alapja, a kezelői hozam kalibrációt kiváltó aktív kalibráló rendszer, ami az egyik legelterjedtebb rotoros rendszerű kombájnon, az S700-as szérián van használatban, már több éve a magyarországi üzemi gyakorlatban. Ezt követi a hozamtérkép készítéshez elengedhetetlen pontos területmérést, a betakarítási területlefedést, a táblán belüli több gép összekapcsolását biztosító vezeték nélküli adatmegosztó rendszer vizsgálata.

A NIR technológiai alapokon nyugvó magminőség analízátor rendszer a kapacitív szemnedvességmérés pontosságát kontrolálja, míg a segítségével mérhető beltartalmi jellemzők, mint a fehérjetartalom, továbbá a terménytől függően olajtartalom és keményítőtartalom feltérképezésével, a precíziós gazdálkodás új lehetőségeit nyitja meg.

A mennyiségi adatokra épülő hozamtérképezés kiegészül a helyhez rögzített minőségi jellemzőkkel, hiszen a termés nedvességtartalma mellett, a meghatározott minőségi jellemzők is rögzíthetők a szántó föld egyes, megfelelő sűrűséggel kijelölt pontjaihoz.

A rögzített adatok feldolgozásával, elemzésével következtetni lehet többek között a talaj tápanyag-hasznosító képességére, értékelhetők az egyes fajták, tápanyag utánpótlási stratégiák, az adott területen belüli eltérések, a talaj, a domborzat, egyéb tényezők figyelembevételével.

A ma fejlesztés alatt álló jövőbeni alkalmazások, elsősorban az automatikus rendszereket és várhatóan az öntanuló IoT eszközöket is felhasználva, a betakarító gépek adatgyűjtéssel kapcsolatos rendszereinek megbízható és pontos működésén túl, a gépek autonóm, optimális működését segítik elő. Ez lehetővé teszi az egyre nagyobb teljesítményű gépek minél jobb kihasználását, a teljesítmény és a munkaminőség optimalizálását, a szükséges emberi munkaerő, a gépkezelői tevékenység csökkentését vagy később annak teljes elhagyását, valamint elősegíti a precíziós gazdálkodási rendszer egyre széleskörűbb alkalmazását.

Abstract

The accuracy of yield and moisture measurement applied on agricultural harvesters is a prerequisite for the value-creating use of yield data and yield maps in a precision farming system. This thesis investigates this accuracy, what kind of methods and automatic systems ensure proper operation. The performance of harvesters is constantly increasing, the measuring equipment placed on them not only improves the performance and quality of work of the machine, but also provides information about the field and the crops. They map and record the differences of the plants within the field for later analysis and differentiated site-specific farming.

The yield and moisture measurement devices found on grain harvesters since decades, accuracy, and reliability of them continuously increasing. In the recent years, quantitative characteristics have been supplemented by the measuring of the quality parameters of the crop, and the documentation and map data elements that can be obtained from them.

The practical theme processing of the thesis focusses on the technical developments of Deere & Co., the manufacturer is at the forefront of putting new technological elements into practice. The active calibration system, which is the basis of the "precise" precision documentation is presented in detail, this system replaces the operator calibration. The active yield calibration used in Hungarian operational practice on one of the most widely used combine harvesters with rotor systems, the S700 series. The next topic is the precise area measurement, which is essential for yield mapping, the harvesting area coverage and the wireless data connection of several machines within the field.

The grain quality analyzer system based on NIR technology controls the accuracy of capacitive grain moisture sensor measurements, while it starts new possibilities of precision farming by mapping measurable crop characteristics such as protein content and, depending on the crop, oil content and starch content.

The quantitative yield measurement extended with site specific quality parameters of the crop, because beside the moisture content of the crop, the above crop characteristics are recorded together with their right density geographical position.

By processing and analyzing the data generated, the nutrient utilization capacity of the soil can be evaluated the individual varieties, nutrient supply strategies, differences within the specified area, soil, topography, and other factors evaluated.

The future applications which are under development today, primarily using automated systems and possibly self-learning IoT devices, will facilitate the reliable and optimal operation of harvester systems related to data collection, in addition to the reliable and accurate operation of harvesters. This makes it possible to make the best possible use of increasingly powerful machines, optimize work quality, reduce, or completely eliminate the human workforce used, and machine operator necessity, and promotes the widely increasing usage of precision farming.