**Současnost a budoucnost mechanické regulace plevelů s využitím senzorové techniky**

**Sensor-based mechanical weed control: Present state and prospects**

Machleb, J, Peteinatos, GG, Kollenda, BL, Andújar, D, Gerhards, R. 2020. Sensor-based mechanical weed control: Present state and prospects. Computers and Electronics in Agriculture 176.

**Klíčová slova:** Mechanické regulace plevelů, senzory, rozpoznávání rostlin, strojové učení, navádění, plečkování, robotika

**Dostupné z:** https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168169919318708

Mechanická kontrola plevelů je jedním z nejstarší prostředků, které jsou využívaný v zemědělství. Tento typ regulace je však náročný (závislost na počasí, nízká pojezdová rychost, nutnost opakování operací, energetická náročnost) kvůli nutnosti kombinovat různé technik plečkování v závislosti na pěstované plodině tak, aby výsledek byl dosáhl potřebnou účinnost a požadovaný ekonomický efekt. Tradičně je mechanické odstraňování plevele vnímáno jako vítaný doplněk chemické ochrany před plevely. V současosti je potávka po mechanických způsobech kontroly poháněna narůstající rezistencí plevelů k herbicům, snižujícím se počtu přípravků pro alternaci účinných látek v programech antirezistních strategií a konečně vzrůstajícím tlakem na hlední alternativ k chemické ochraně. Samotnou postemergentní mechanickou kontrolu plevelů lze provádět třemi způsoby: plečkováním celé plochy s výjimkou pěstovaných rostlin, v pásech mezi řádky a přesně uvnitř řádků cíleně. Některé systémy pracují se základní georeferencovanou informací o poloze řádků, další vyžadují systém pro skutečnou detekci polohy a aktuální velikosti plodiny, jiné se zaměřejí na detekci přítomnosti plevelů – a to buď nevýběrově nebo do úrovně druhu z hledisky škodlivosti, resp. intenzity výskytu. Pro tyto úlohy je možne využít různých typy senzorů či jejich kombinací (vis, nir, infra, multispektralní, lidar, ultrasonické atd.). Přesnou navigaci chytrých pleček zajišťují přesné GNSS systémy, senzorové informace jsou zpracovávány bud před samotnou operací nebo přímo v době činnosti přímo na poli díky výpočetnímu výkonu moderních čipových sad. Podstatnou složkou je softwarová část, která kromě řízení a synchronizace systémů může pracovat s prvky strojového učení ť už v režimu rozpoznávání tvarů, spekter, výšky (nbo kombinece) v návaznosti na algoritmy umělé inteligence. Inteligentní robotizované plečky se uplatňuji rutinně v širokořádkových plodinách (cukrová řepa, kukuřice, zelenina atd.), v sadech či vinicích. Mezi výhody těchto moderních systémů patří např. vyšší rychlost jízdy i přesnost pracovní činnosti, což vede k vyšší efektivitě ve srovnání s ručním řízením. Vývoj robustních algoritmů strojového umožňuje komerční nasazení systémů pro ošetření jednotlivých plodin v rámci řádku. Nicméně, RTK-GPS se ukázal jako příliš nepřesný pro vnitrořádkové plečkování a jeho použití je omezeno na meziřádkové navádění. Rozsah aplikací pro GNSS je poměrně široký. Například autonomní vozidla spoléhají na GNSS pro obecnou navigaci na poli a mohou pak provádět setí nebo mechanické pletí. Laserový a ultrazvukový senzor systémy se většinou používají jako doplňkové naváděcí senzory (např. na překážky vyhýbání se překážkám) pro autonomní roboty. Obecně lze říci, že nárůst vývoje autonomních robotů. Flotily malých robotů jsou ideální k provádění opakujících se zemědělských úkolů a jejich použití se bude zvyšovat v budoucnu rozšiřovat.

**Zpracoval:** Ing. Jan Lukáš, Ph.D., Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.