



23.10.2020 00:02

## Bez sabojāta brīvlaika? Latviešu zinātnieki radījuši ravēšanas robotu un meklē razotājus

Andra Riekmane  
DELFI plus vadītāja

Foto: LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts 'Agrihorts'

### DELFI PLUS<sup>+</sup> saturs

Bezgalīgi garas, nezāļu mocītas biežu un burkānu vagas, kas, šķiet, radītas, lai sabojātu bērnu vasaras brīvlaiku, – šādas atmiņas esmu dzirdējusi no ne viena vien savas paaudzes cilvēka. Pašai šādu atmiņu gan nav – uzaugu pilsētā, bet, kad tehnoloģiju izstādē sastapu divus radošus pētniekus no [Latvijas Lauksaimniecības universitātes](#) (LLU), kuri aizrautīgi stāstīja par savu izgudrojumu – robotu, kas kaut vai 24 stundas diennaktī ir gatavs cīņai ar nezālēm garajās vagās –, man uzreiz bija skaidrs, ka šim palīgam būs "noņēmēji". Šis ir stāsts par tepat Jelgavā tapušu robotu vārdā Robis, kam patīk ravēt un kas patstāvīgi var doties no saimniecības uz vagu, kad vien viņam to liek.

Projekta RONIN ("Robotizētas nezāļu ierobežošanas iekārtas izveide") mērķis bijis izstrādāt nezāļu ierobežošanas iekārtu, kas spēj autonomi pārvietoties pa lauku, identificēt nezāles un atšķirt tās no kultūrauga, kā arī ar augstas enerģijas lāzeru vai precīzi pozicionētu mehānisko agregātu iznīcināt nezāles vai būtiski traucēt to turpmāko augšanu. Robis ir prototips un spēj atpazīt sešus kultūraugus, bet, jau izgatavojot robotu, paredzēts, ka tas labprāt mācīsies – ja būs nepieciešams, tā sistēmu var papildināt ar jebkura kultūrauga atpazīšanas programmu.



Foto: LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts 'Agrihorts'

Jānis Jaško ir LLU augu aizsardzības zinātniskā institūta "Agrihorts" pētnieks, šī projekta vadītājs, un ravēšanas robots ir viņa un kolēģu izgudrojums un roku darbs. Tas tapis sadarbībā ar LLU Tehniskās fakultātes inženieriem, kuri parūpējušies, lai ideja iegūtu savas spožā metāla formas un lāzeru nezāļu iznīcināšanai, kā arī vagai pielāgojamas sliedes un pat saules bateriju. Savukārt kolēģi no [Elektronikas](#) un datorzinātņu institūta, izveidoja datorprogrammu, kas "pēc sejas" jeb vizuāli atpazīst sešus Latvijā ļoti populārus kultūraugus – bietes, burkānus, cukīni, ķirbjus, rutkus un redīsus – un tos neaiztiek, bet pārējos augus vagā uzskata par nezālēm un izrauj (ja tās ir lielas) vai nocērt ar lāzeru (ja mazas). Visgrūtāk Robim gājis ar burkānu un biešu atpazīšanu, jo tikko izdīguši burkāni ir ļoti sīki, savukārt mazas bietes līdzinās daudzām Latvijā sastopamām savvaļas nezālēm, stāsta Jaško.

## Ilgās mācības



Foto: LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts 'Agrihorts'

Līdz ar pieprasījuma pēc bioloģiskās pārtikas palielināšanos visā pasaulē arvien palielinās arī lauksaimniecības zemes platības, kurās, neizmantojot ķīmiskos augu aizsardzības līdzekļus, tiek audzēti dažādi kultūraugi. 2016. gadā bioloģiskās produkcijas tirgus Eiropas Savienībā vien audzis par 11% (salīdzinot ar 2015. gadu) un sasniedza 30,7 miljardus eiro. Un šie skaitļi katru gadu aug. Vienlaikus nezāļu ierobežošanai katru gadu tiek tērēti ievērojami resursi gan bioloģiskajās saimniecībās, gan saimniecībās, kas izmanto integrēto audzēšanas tehnoloģiju. Lai cīnītos ar nezālēm, bioloģiskajās saimniecībās pārsvarā tiek izmantotas dažādas mehāniskās metodes, piemēram, kultivēšana vai frēzēšana, bet dārzeņu ravēšanā joprojām tiek izmantots salīdzinoši daudz cilvēku roku darba. Ravēšanas izmaksas uz hektāru esot ap 400 līdz pat 1000 eiro sezonā atkarībā no kultūrauga, turklāt saimniecībām arvien sarežģītāk kļūst piesaistīt cilvēkresursus šādiem darbiem, teikts projekta pieteikumā. Tādēļ nu jau pusotru gadu rit LLU zinātnieku darbs pie ravēšanas robota prototipa radīšanas.



Foto: LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts 'Agrihorts'

Kā stāsta projekta autors, visilgāko laiku robota tapšanā prasījis process, lai tam "iemācītu" atpazīt augus un augsni, jo dažādās augsnēs auguši kultūraugi vizuāli var atšķirties, turklāt, kamēr augi ir vēl pavisam mazi, tie ir grūti atšķirami no nezālēm. Tie, kas ravējuši neseni izdīgušus burkānus, apstiprinās, ka tā nu ir tīra patiesība. "Bet mūsu ideja bija – ja cilvēka acs spēj atpazīt augu, tad to var arī robots. Ja cilvēks nevar – tad arī robotam nesanāks," pastāstīja "Agrihorta" pētnieks, Vladimirs Koteļņecis. Savukārt Jaško skaidro: "Mūsu robots var pielāgoties arī vagu platumiem un atkarībā no apstākļiem un iestatījumiem, ravēt līdz 10 stundām ar vienu akumulatoru bloku. Tam var uzstādīt arī saules paneli, bet, lai tas darbotos, nepieciešami tieši saules stari. Savukārt, ja maina akumulatorus, robots var strādāt kaut vai 24 stundas diennaktī, jo ir aprīkots arī ar nelielu prožektoru."

Izstādē "Riga Comm" Ķīpsalā oktobra vidū bija apskatāms prototips, kurā labi redzamas visas "iekšas", bet robotam, kas strādā uz lauka, esot arī jumtiņš un citas papildaprīkojuma detaļas, lai varētu strādāt Latvijas mainīgajos laikapstākļos.

Kamēr runājam, zinātnieki liek savam robotam arī demonstrēt prasmes – tas ar metāla "roku" jeb mehānisko agregātu vienu pēc otras no klasiskas puķu kastes rauj laukā zaļās balandas, atstājot vārgus burkānu stādījumus neskartus. Tikmēr pētnieki paskaidro, ka šī robota izstrāde notikusi ar Eiropas fonda finansiālu atbalstu un izmaksājusi apmēram pusmiljonu eiro. Darbs pie prototipa noticis pusotru gadu.



Kā skaidro robota radītāji, paredzēts, ka rūpnieciski ražotam, tam nevajadzētu izmaksāt būtiski vairāk par 30 tūkstošiem eiro, lai atmaksātos to izmantot. Jautāju, kas notiktu, ja kāda no spožajām detaļām saplīstu – vai tad to varētu atkal savest kārtībā ātrā laikā. "Paredzēts, ka visi moduļi būs viegli nomaināmi. Sarežģītākā un dārgākā ir sliežu sistēma, kas pārvieto lāzeru un lāzers, kas viens pats izmaksā vairāk nekā 1000 eiro," saka Jaško.

Robots aprīkots arī ar GPS raidītāju, tāpēc precīzi atpazīst lauka un vagas robežas, kā arī tam var iestatīt maršrutu no saimniecības līdz laukam. Vai šāds robots bez pavadoņa kļūdas pēc nevar izravēt kaimiņa lauku? Zinātnieki nosmej, ka iespējamā robota maršruta kļūda esot vien divi centimetri un manām bažām neesot pamata.

## Meklē sadarbības partnerus, lai sāktu ražot

Ravēšanas [roboti lauksaimniecībā](#) pašlaik aktīvāk tiek izmantoti Austrālijā un ASV, kur regulējums to lietošanai neesot stingrs. Eiropas Savienībā lauksaimniecības robotu pionieri esot francūži, kas jau rūpnieciski ražo šāda veida robotizētus palīgus zemniekiem.

Pašlaik Jelgavā tapuši vien prototipi, kas tiek izmēģināti uz lauka un vēl prasa uzlabojumus. Tā kā to lietderība ir apstiprināta, pašlaik LLU speciālisti cer atrast partnerus, kas būtu gatavi sarunām par robota moduļu rūpniecisku ražošanu. "Līdz šim daudz laika aizņēmis pats izstrādes process, un tikai septembrī pirmo reizi parādījām robotu izstādē. Šeit ir otrā reize, kad to demonstrējam publikai," tiekoties oktobra vidū, stāstīja Jānis Jaško. Arī publicitāte projektam aizņemties dēļ līdz šim bijusi neliela, bet, saprotot robota lietderību, pētnieki cer, ka iespējamās ražotājus atrast nebūs ļoti sarežģīti.

Ko potenciālie "darba devēji" domā par metāla ravētāju? Šogad robots jau ravējis trīs Latvijas bioloģiskajās saimniecībās – SIA "Lejasvagaļu dārzs", Jura Lipska saimniecībā "Absolūts ēd" un zemnieku saimniecībā "Atvases", kur arī paši saimnieki aktīvi iesaistījušies un palīdzējuši ar padomiem un idejām, tādējādi Robis ir īpaši piemērots Latvijas apstākļiem.



Foto: LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts 'Agrihorts'

Jāpiebilst, ka arī pati sākotnējā ideja radīt ravēšanas robotu zinātniekiem radusies tieši sadarbībā ar zemniekiem – uz klausot viņu vēlmes un vajadzības. Tad izpētījuši, ko, iekļaujoties saprātīgās izmaksās un izmantojot pieejamos resursus, var uzbūvēt. Pēc šī rudens eksperimentiem Robis vēl nedaudz tiks uzlabots, un tuvākajos mēnešos nodots atkārtotai testēšanai uz lauka. "Pagaidām robots viens uz lauka vēl nav bijis, to visu laiku uzmana," stāsta Jaško. Bet rezultāti esot iepriecinoši.

Tieši bioloģiskās saimniecības arī ir galvenā robota nākotnes mērķauditorija, jo, tā kā bioloģiskie zemnieki nelieto pesticīdus, nezāles aug bez apstājas un ravēšana ir ļoti aktuāla. Turklāt šovasar Covid-19 dēļ izgaismojās viena no galvenajām problēmām – sezonas strādniekus atrast bijis īpaši grūti. Tādēļ šāds robots lieti noderētu ne vienam vien.

"Nepārtraukti stādījām vienu partiju pēc otras viņus [zinātniekus] interesējošās kultūras – mums tie bija redīsi un rutki – un tās fotografējām, lai veidotu datubāzi, jo grūtākā sadaļa ir robotam iemācīt, kuri no visiem augiem, kas aug uz lauka, ir jāatstāj, bet kuri jāiznīcina. Tas ir kā mācīt mazu bērnu. Kad viņi te bija atbraukuši, izskatījās, ka ir tuvu – robots atpazīst pareizos augus. Bija kaut kādas nianšes, pie kurām vēl jāpiestrādā, bet jāņem vērā, ka tas ir prototips, kura izstrādes laiks ir tikai pusotrs gads. Tas ir ārkārtīgi īss periods," par šīs vasaras sadarbību stāsta zemnieku saimniecības "Absolūts ēd" saimnieks Juris Lipskis, kura saimniecībā Robis paviesojies vairākkārt. Viņš robota spējas atpazīt augus salīdzina ar sejas atpazīšanas tehnoloģijām, kas tiek attīstītas jau vairāk nekā 20 gadus, tāpēc spriež, ka uzlabojumiem vēl nepieciešams laiks. "Es teiktu, ka viņi ir tikuši diezgan tālu – nebija tā, ka robots uzbrauc man uz lauka un nopļauj visus redīsus. Tas tiešām atpazīna, kas ir nezāle un kas redīss." Kā lielākos robota pašreizējos mīnusos Lipskis min lēnīgumu un arī nepieciešamību pēc uzlādes.

Taujāts, vai ir gatavs savā saimniecībā dot darbu Robim, Lipskis ir piesardzīgs: "Tādā stāvoklī, kādā tas pašlaik tika te atvests, es, visticamāk, teiktu, ka nē. Ekonomiski tam nebūtu pamatojuma. Protams, es vēl nevaru spriest, jo tas vēl ne tuvu nav gala stadijā. Var jau būt, ka tad, kad tiks pabeigts, tas būs ļoti ātrs. Tagad par to ir grūti spriest. Lai šādu agregātu es palaistu uz lauka, tā izstrādei vēl nepieciešami seši līdz septiņi gadi. Testēt uz lauka gan es to varu laist drošu sirdi jebkurā brīdī, jo nezāles tas atpazīst." Lauksaimnieks stāsta, ka darba rokas pašlaik, protams, ir liela problēma un ideja par robotu-ravētāju ir ļoti atbalstāma, turklāt tā varētu būt reāla jau pavisam tuvā nākotnē. Ja viens strādnieks mēnesī pēc nodokļu nomaksas saņem aptuveni 600 eiro (1000 eiro bruto), tad aprēķins robota iegādei esot vienkāršs – ja tā izmaksas nav lielākas par strādniekiem nepieciešamajām finansēm, tas atmaksātos kā drošs ieguldījums, jo cilvēkus, kas par šādu naudu būtu gatavi strādāt, jau tagad ir grūti atrast.

"Mazai saimniecībai tā mērķa cena, kas paredzēta, – 25 līdz 35 tūkstoši eiro – ir visai augsta. Mazais traktors, ar kuru ir pietiekami šādai saimniecībai, apmēram tā arī maksā. Turklāt nav vēl īsti izstrādāts, kā notiks uzlāde, iespējams, jātaisa vēl kāda infrastruktūra, līdz laukam jāvelk elektrība. Tas ne vienmēr ir iespējams. It kā var uzlādēt ar saules baterijām, bet cik tad mums pavasarī ir to saulaino dienu?" Turklāt šāda robota iegāde atmaksājas, ja sezonas laikā to var nodarbināt 24 stundas diennaktī. "Ja būtu 5 vai 6 akumulatori, tad tos var pēc konkrēta nostrādāta laika mainīt kā kartinga hallēs mašīnām. Bet, ja tā tehnoloģija strādā kā cilvēks – astoņas stundas diennaktī –, tad es labāk algoju cilvēku. Ja iekārta ar visām uzlādēm spēj nodrošināt cilvēka darbu, kas gada laikā sanāk pieci līdz seši mēneši, lētāk nekā cilvēks, man ir vienalga, cik tas maksā. Ja paredzēts, ka tas strādā, piemēram, sešus līdz septiņus gadus bez aizķeršanās, galējā variantā vari kaut vai aizņemties no kādas finanšu institūcijas, lai to iegādātos. Turklāt par šo summu jau tagad ir grūti atrast cilvēkus, kas būtu gatavi strādāt," saka Lipskis, piebilstot – ja zinātnieki pēc šī prototipa izstrādātu modeļus, kas ravēšanai varētu pielāgot traktorū, tad gan tas viņu ļoti interesētu.



Foto: LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts 'Agrihorts'

"Kā sapratu pēc pēdējiem testiem, šīs iekārtas specializācija būs tieši burkāni. Pilnīgi var piekrist, jo, piemēram, redīsi ļoti ātri dīgst un ļoti ātri aug, tāpēc var ar citiem līdzekļiem iztikt, bet burkāni izdīgstot ir ļoti sīki, tie aug lēni. Pat lielās saimniecības, kas audzē burkānus bioloģiski, tos ravē divas līdz trīs reizes sezonā. Varat iedomāties, cik darba stundu tas prasa? Turklāt globālā situācija tirgū spiež, lai dārzeni būtu arvien lētāki. Taču tu nevari cenu nodrošināt zemāku, jo jāiegulda ļoti lieli cilvēkresursi." Lipskis ir pārliecināts, ka roboti, kas veic lauksaimniecības darbus, noteikti ir nākotne un pat ne pārāk tāla arī Latvijā. "Ja mainīsies tehnoloģiskais atbalsts, piemēram, baterijām, pieļauju, ka arī šis ir labs variants. Bet, ņemot vērā, kā pašlaik ir ar elektrības uzglabāšanu, tur vēl ir daudz, ko uzlabot. Tā kā viņi runāja par moduļa ņemšanu nost no ratiem un likšanu uz traktora kā sējmašīnu pa rindām, tad pieļauju, ka jau tuvāko trīs līdz četru gadu laikā tas ir reāli. Ja tā iekārta tiešām spēj atpazīt kultūraugu no nezāles, tad var sakombinēt divas tehnoloģijas – to, kas rušina vagu starpas (tas ir nepieciešams, jo iekārta nav paredzēta visa lauka ravēšanai, citādi elektrības patēriņš ir liels – red.), un to, kas ravē tieši konkrēto rindu, kur aug burkāns. Saliekot, piemēram, 10 šādus moduljus uz viena traktora, tas ļoti labi varētu strādāt. Cik cilvēkresursu tas atsvērtu!" izsaucas Lipskis. Viņš arī prognozē, ka nākotnē šāda veida traktortehnika varētu strādāt uz lauka bez cilvēka klātbūtnes, atzīstot, ka šādās tehnoloģijās ieguldīt būtu vērts un pat nepieciešams. "Pašlaik Eiropas Savienība regulē to, ka pie traktora stūres kādam ir jāsež, bet tehniski, uzbraucot uz lauka, vadītājs jau pašlaik vairs stūrei nepieskaras, traktors brauc pats."

Arī LLU zinātnieki piekrīt, ka darba pie prototipa vēl daudz. Jautāts par Robja tuvākajiem uzlabojumiem un secinājumiem pēc pirmās sezonas uz lauka, Jānis Jaško stāsta: "No tādiem būtiskākajiem papildinājumiem līdz gada beigām ir plānots izveidot lietus necaurlaidīgu korpusu, kā arī aizsargus no saules – jo spoža saule traucē uzņemt kvalitatīvus attēlus. Pārējais vairāk būs tehniski sīkumi un dažādu programmatūras kļūdu novēršana." Kad tas būs izdarīts, Robis jau šoruden atkal dosies uz zemnieku saimniecībām "stažēties".

Publikācijas saturs vai tās jebkāda apjoma daļa ir aizsargāts autortiesību objekts Autortiesību likuma izpratnē, un tā izmantošana bez izdevēja atļaujas ir aizliegta. Vairāk lasi [šeit](#).