

LAUKSAIMNIEKU UN DĀRZKOPJU DIGITĀLĀS PRASMES

DIGITAL SKILLS OF FARMERS AND HORTICULTURISTS

Edgars Rubauskis¹, Līga Lepse¹, Jānis Lepsis¹, Sarmīte Strautiņa¹, Pēteris Skrastiņš²,
Ieva Liepniece³

¹Dārzkopības institūts, ²Latvijas Augļkopju asociācija,

³Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācija

edgars.rubauskis@llu.lv

Abstract. In the frame of project ATLAS the survey was organised on the Internet, and it was available for 89.7% of the households in Latvia. Several agricultural sectors were represented by 196 respondents who took part in the survey. The respondents were from all regions of Latvia, they represented the most active part of farmers (71% of respondents 31–60 years old), and genders were represented equally. The organic farmers represented 55.4% of all respondents, 63.7% of respondents had the higher education. The survey's responses mostly showed sectoral differences, for example, the use of the robotic equipment for weed limitation, the environmental data in the fields or in the garden did not interest beekeepers and livestock farmers but more those, whose agricultural practice allows industrially produced plant protection items and fertilizers, and who would like to use recommendations of the decision support systems based on measurements of environmental data. Respondents involved in the plant production were interested in the warning systems of harmful organisms, in the free-of-charge use of the decision support systems, etc. Horticulturists would be interested in the use of the environmental data to identify irrigation needs. Fruit-growers were interested in the use of a network of sensors to monitor conditions in the orchard. Agricultural crop farmers were interested in using drones. Livestock farmers would be interested in information about changing the behaviour of animals or warnings about problems in fencing. Warning information on wildlife visits and spring frost would be necessary in particular for horticulturists, as well as warnings of threats of potential damage caused by birds would be of interest for them. Most of the surveyed respondents would be interested in data compatibility with governmental services, such as Rural Support Service databases, where to reflect performed activities, field history, etc. Training in the use of meteorological data, sensors and tools would be important for the majority of farmers.

Key words: survey, Horizon 2020, ATLAS, Agricultural Interoperability, data driven

Ievads

Pētījums veikts "Horizon 2020" programmas projekta "Savietojamības un datu analīzes sistēma lauksaimniecībā" (Agricultural Interoperability and Analysis System jeb ATLAS) ietvaros. ATLAS ir projekts nākamās paaudzes standartu definēšanai datiem balstītā lauksaimniecībā, sadarbojoties 30 partneriem no 8 valstīm. Tā virsmērķis – atvērtas digitālo pakalpojumu platformas izstrāde lauksaimniecības vajadzībām un ilgtspējīgu ekosistēmu izveide inovatīvai, uz datiem balstītai lauksaimniecībai, lai platforma nodrošinātu iespēju elastīgi kombinēt lauksaimniecības tehniku, sensoru sistēmas un datu analīzes rīkus, pārvarot to savietojamības problēmas, un ļautu lauksaimniekiem, izmantojot vismodernākās digitālās tehnoloģijas, ilgtspējīgā veidā palielināt produktivitāti. ATLAS projekta ietvaros ar Latvijas Augļkopju asociācijas, Dārzkopības institūta un Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas līdzdalību izveidoti inovāciju centri (*Innovation Hubs*) piecās ar dārzkopību saistītās saimniecībās dažādās Latvijas vietās, demonstrējot meteoroloģisko staciju un saistīto sensoru sniegtās iespējas.

Viens no izaicinājumiem bija izprast situāciju lauksaimniecības digitalizācijas jautājumā, kā arī noteikt virzienu attiecīgām darbībām, stiprinot lauksaimniecības digitalizāciju, rodot iespēju savietojamības problēmu risinājumiem, tādējādi veicinot un stiprinot ražošanas ilgtspēju un produktivitāti. Rezultātā tika izveidota aptauja, kas bija pieejama interneta vidē.

Tas tika īstenots, lai nodrošinātu pēc iespējas plašāku lauksaimniecības nozaru (apakšnozaru) un reģionu pārstāvniecību, jo mājsaimniecību īpatsvars, kurās pieejams internets, 2020. gadā sasniedza 89.7%. Visplašāk platjoslas internets pieejams Rīgas un Zemgales reģionā – 89.6% mājsaimniecību, turpretī Latgalē – tikai 80.3% mājsaimniecību. Pilsētās platjoslas internets pieejams 88.7%, bet laukos – 84.7% mājsaimniecību. 2020. gada laikā platjoslas interneta pieejamība laukos palielinājusies

par 6.8%¹⁴. Autori to pieņēma kā pietiekamu, lai nodrošinātu atbilstošu objektivitāti to lauksaimnieku vidū, kas izmanto un varētu izmantot saimnieciskā darbībā inovatīvus, datus balstītus risinājumus.

Aptaujas rezultāti daļēji skatīti un analizēti gan no dārzkopības, gan bioloģiskā saimniekošanas aspekta (Rubauskis u. c., 2020; Liepniece, 2021). Šoreiz skatīta respondentu pārstāvēto apakšnozaru un saimniekošanas veidu ietekme uz aptaujas rezultātiem.

Materiali un metodes

Lai gūtu priekšstatu un virziena norādes, apkopotas 2020. gada otrajā pusē trīs mēnešu periodā saņemtās 196 respondentu atbildes. Aptaujas dalībnieku vidū vērojams dzimumu līdzsvars. Gandrīz līdzīgi sadalījās to aptaujas dalībnieku daudzums, kas pārstāv bioloģisko lauksaimniecību (55.4%) un cita veida lauksaimniekus, t. sk. integrēti saimniekojošus (44.6%). Pamatnozarū sadalījums aptaujas dalībnieku vidū ir šāds: augļkopība un dārzeņkopība kopā 15.9%, biškopība un lopkopība katra 23.6%, augkopība 17.4%, kā arī daudznazaru saimniecības 19.5%. Vairums biškopju, kā arī bioloģiski saimniekojošo lauksaimnieku pārstāv Vidzemi (40.8%). Kurzeme un Latgale aptaujāto vidū pārstāvētas līdzīgi – 17.9% aptaujas dalībnieku, Zemgale – 23.5%. Pēc izglītības respondentu sadalījums ir šāds: 8.7% vidējā izglītība, 23.5% vidējā profesionālā izglītība, 41.3% augstākā izglītība un tikai 22.4% respondentu ir augstākā izglītība lauksaimniecībā, pārējie – vidējā un augstākā līmeņa mācību iestāžu audzēkņi. Lielākā daļa aptaujas dalībnieku ir saimnieciski aktīvās vecuma kategorijas pārstāvji: 21–30 gadu vecumā ir 9.2% respondentu, 31–45 gadu vecumā 28.1%, 46–60 gadu vecumā 42.9% un 61–75 gadu vecumā attiecīgi 14.8% aptaujas dalībnieku.

Atbildes uz jautājumiem tika sakārtotas augošā svarīguma secībā. Vairums aptaujas jautājumu atbilžu bija ar sagaidāmu noliegumu vai apstiprinājumu ("jā" vai "nē"). Lai varētu veikt iegūto rezultātu statistisko datu analīzi, atbildes tika kodētas līdzīgi, kā tas īstenots, kodējot kvantitatīvus un kvalitatīvus rādītājus (Dimza, Rubauskis, 2000; Rubauskis et al., 2007; Dimza et al., 2010).

Datu statistiskai analīzei izmantots "IBM SPSS Statistics 25". Noskaidrojot nozaru un saimniekošanas veidu atšķirības, veikta dispersijas analīze. Statistiski nozīmīgas atšķirības ar ticamību 95% grupētas, izmantojot "Tukey" testu. Veikta datu korelācijas analīze, lai noskaidrotu iespējamās sakarības.

Gadījumos, kad atbilde uz aptaujas jautājumu bija noliegums (kods "–1") vai apstiprinājums (kods "1"), faktoru ietekmes vidējie rādītāji interpretēti šādi: 0.90 ... 1.00 "noteikti jā" vai "noteikti piedalītos", "vienmēr", "visu laiku", "ļoti bieži", "pavisam noteikti"; 0.50 ... 0.89 kā "jā" vai "piedalītos"; 0.05 ... 0.49 kā "drīzāk" vai "drīzāk jā", "drīzāk piedalītos"; –0.05 ... 0.05 kā "iespējams"; –0.05 ... –0.49 kā "drīzāk nepiedalītos" vai "drīzāk nē"; –0.50 ... –0.89 kā "nepiedalītos" vai "nē"; –0.90 ... –1.00 kā "noteikti nepiedalītos" vai "noteikti nē".

Rezultāti un diskusijas

Veicot pētījumu – aptauju internetā –, jau bija sagaidāms, ka, neraugoties uz nozari kā faktoru vai saimniekošanas veidu, vairums respondentu norādīja apstiprinoši (91.2%), ka internetu telefonā lieto vai pat to dara ļoti bieži. Tāpat lielākajai daļai respondentu pieejami datori ar pietiekami jaudīgu internetu. Apstiprinājums tika gūts arī faktam, ka mobilajās ierīcēs tiek izmantotas dažāda veida lietotnes. Statistiski ar augstu ticamību bioloģiski saimniekojošie gan to norādījuši kā "drīzāk jā", bet krietni vairāk lietotnes telefonos izmanto citādi, t. sk. integrēti saimniekojošie lauksaimnieki (tabulās apjoma ierobežojuma dēļ rezultāti nav iekļauti). Vairums aptaujāto arī norādījuši, ka savas zināšanas un iespējas digitālo rīku izmantošanā vērtē kā "labas" (dārzkopji, biškopji un augkopji, kā arī integrēti saimniekojošie), "varētu būt labāk" atzīmējuši lopkopības un daudznazaru saimniecību pārstāvji, kā arī ar bioloģiskām metodēm strādājošie uzņēmēji. Labāk zināšanas vērtē vecuma ziņā jaunāki vīrieši (kods "–1") ar augstāku izglītību, izmantojot integrētās saimniekošanas metodes (attiecīgi statistiski nozīmīgi korelācijas koeficienti (r): –0.33; –0.23; 0.22; 0.20).

¹⁴ CSP, (2020): Iedzīvotāju interneta lietošanas paradumi. Centrālās statistikas pārvaldes (CSP) preses relīze [Tiesīsaiste] [skatīts 2021. g. 16. februārī]. Pieejams: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/zinatnei-ikt/datori-internets/meklet-tema/2775-iedzivotaju-interneta-lietosanas-paradumi>.

1. tabula / Table 1

Nozīmīgākās viedokļu atšķirības lauksaimniecības nozaru vidū
Most significant differences in views among subsectors of agricultural sector

Aptaujas jautājums / Survey Question	Lauksaimniecības apakšnozare / Subsector of agriculture					
	Augl- kopība/ Fruit- growing	Dārzen- kopība/ Vegetable growing	Biško- pība/ Bee- keeping	Aug- kopība/ Crop produc- tion	Lop- kopība/ Animal husban- dary	Daudz- nozaru/ Multiple sector farming
1	2	3	4	5	6	7
Vai izmantotu lietotni, kas brīdinātu par apūdeņošanas vajadzību? / Would you use an app that would alert you to the need for irrigation?	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}	Jā, noteikti/ Yes, definitely ^a	Nē/ No ^b	Drīzāk nē/ Rather, no ^b	Nē/ No ^b	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}
Vai izmantotu lietotni, kas brīdinātu par slimību attīstības draudiem un kaitēkļu savairošanos, to noteikšanai pēc bojājumiem? / Would you use an app that would alert you to the threat of disease development and the proliferation of pests, to detect them by damage profile?	Jā/ Yes ^a	Iespējams/ Likely ^{ab}	Drīzāk nē/ Rather, no ^b	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}	Drīzāk nē/ Rather, no ^{ab}	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}
Vai lietotu dronu, lai novērtētu ražas lielumu un/vai augu stāvokli? / Would a drone be used to assess the size of the harvest and whether the plant's condition?	Iespējams/ Likely ^b	Noteikti jā/ Yes, definitely ^a	Drīzāk nē/ Rather, no ^b	Jā/ Yes ^a	Iespējams/ Likely ^b	Drīzāk nē/ Rather, no ^b
Vai interesētu ierīce un lietotne, kas brīdinātu par mājdzīvnieku uzvedības izmaiņām? / Would you have an interest in a device and an app that would alert you to changes in the behavior of animals?	Nē/ No ^c	Noteikti nē/ Certainly not ^c	Drīzāk nē/ Rather, no ^{bc}	Nē/ No ^c	Jā/ Yes ^a	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}
Vai izmantotu robotizētu iekārtu nezāļu ierobežošanai? / Would you use a robotic tools for weeding?	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}	Noteikti jā/ yes, definitely ^a	Drīzāk nē/ Rather, no ^{ab}	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}	Drīzāk nē/ Rather, no ^b	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}
Vai ir aktuāli zināt vides datus uz lauka, dārzā? / Is it up to you to know the environmental data on the field, in the garden?	Jā, noteikti jā/ Yes, yes, definitely ^{ab}	Noteikti jā/ Yes, definitely ^a	Drīzāk nē/ Rather, no ^b	Jā/ Yes ^{ab}	Drīzāk nē/ Rather, no ^{ab}	Drīzāk jā/ Rather, yes ^{ab}

1. tabulas nobeigums						
1	2	3	4	5	6	7
Vai aktuāli zināt vides datus dzīvnieku novietnēs? / <i>How important is it to know the environmental data in animal holding?</i>	Noteikti nē/ <i>Certainly not</i> ^{bc}	Noteikti nē/ <i>Certainly not</i> ^c	Drīzāk jā/ <i>Rather, yes</i> ^{ab}	Nē/ <i>No</i> ^{abc}	Jā/ <i>Yes</i> ^a	Drīzāk nē/ <i>Rather, no</i> ^{abc}
Vai būtu vēlamas lauku vēstures, mēslošanas plānu ievadīšanas iespējas tiešsaistē ar viedierīci (lietotnē)? / <i>Would it be desirable to enter field history, fertilizer plans online with a smart device (in an app)?</i>	Jā/ <i>Yes</i> ^a	Noteikti jā/ <i>Yes, definitely</i> ^a	Drīzāk nē/ <i>Rather, no</i> ^b	Jā/ <i>Yes</i> ^a	Drīzāk jā/ <i>Rather, yes</i> ^a	
Vai vēlētos saņemt lēmumu atbalsta sistēmas brīdinājumu par kritisko apstākļu iestāšanos saistībā ar kaitīgo organismu nozīmīgu izplatīšanos? / <i>Would you like a decision to support a system warning about the onset of critical conditions for the significant spread of harmful organisms?</i>	Noteikti jā/ <i>Yes, definitely</i> ^a	Iespējams/ <i>Likely</i> ^{bc}	Drīzāk nē/ <i>Rather, no</i> ^c	Jā/ <i>Yes</i> ^{ab}	Drīzāk jā/ <i>Rather, yes</i> ^{bc}	Jā/ <i>Yes</i> ^{ab}

a, b, c – apzīmē statistiski nozīmīgas (p -vērtība < 0.05) atšķirīgas grupas / marked statistically significant different groups.

Raugoties no aptaujas darbības laika (2020. gads) skatupunkta, vairums aptaujas dalībnieku (ar augstāko izglītību $r = 0.22$) norādījuši, ka digitālie rīki un/vai sensori uzņēmējdarbībā netiek izmantoti, bet vēlētos to darīt, vienlaikus uzsverot, ka nākotnē, iespējams, daži no darbiem varētu tikt veikti ar digitālo rīku un sensoru palīdzību. Lauksaimnieki (vairāk gan augļkopji un augkopji) sliecas domāt ("drīzāk jā"), ka no attāluma vadāmas lauksaimniecības ierīces varētu uzlabot ražošanas efektivitāti.

Jautāti, „Vai jau izmantojat kādu programmu, kas balstās uz vides parametru mērījumiem?”, vairums atbilžu bija "nē" vai "noteikti nē". Savukārt par perspektīvu to izmantošanā jeb "Vai izmantotu datorprogrammas, kas, balstoties uz vides parametru mērījumiem, rēķinātu un ieteiktu nepieciešamās darbības saimniecībā?", konstatētas atšķirības starp apakšnozarēm, saimniekošanas veidu un šo faktoru mijiedarbību. Interesēti to izmantošanā būtu integrēti saimniekojošie dārzkopji un augkopji, savukārt neieinteresēti integrēto metožu izmantošanā ir strādājoši biškopji un bioloģiski saimniekojoši lopkopji. Arī kopumā vērtējot saimniekošanas veida ietekmi, neieinteresēti ir bioloģiski saimniekojoši lauksaimnieki ("drīzāk nē"), pretstatā kuriem ir integrēti saimniekojošie lauksaimnieki ("drīzāk jā", $r = 0.26$).

Kā perspektīvas būtu uzskatāmas lauksaimnieku rīcībā esošas lietotnes, kas brīdinātu par salnu iespējamību, kā arī informētu par meteoroloģiskajiem un vides datiem uz lauka – apstiprinošas atbildes pārsvarā no visu nozaru pārstāvjiem, neskatoties uz viņu saimniekošanas veidu. Ja kāda lietotne palīdzētu vadīt saimniecībā apūdeņošanas procesus, tas noteikti gandarītu dārzkopjus un daudznozaru saimniecību pārstāvjus (1. tab.), lai gan kopumā lauksaimnieki pret to attiecas noraidoši ("drīzāk nē"). Tas visticamāk noteikts ar salīdzinoši lielo biškopības un lopkopības pārstāvēto aptaujas dalībnieku (47.2%), kā arī lielo lauku platību apsaimniekotāju – augkopju atbildēm.

Lietotne, kas brīdinātu par slimību attīstības draudiem un kaitēkļu savairošanos, vairāk uzrunā dārzkopjus, augkopjus un daudznozaru saimniecību pārstāvjus (1. tab.), neskatoties uz to saimniekošanas veidu. Par to, visticamāk, intereses nebūs lopkopjiem un biškopjiem. Vidēji nozarē drīzāk tādas lietotnes izmantotu to saimniecību pārstāvji, kuru saimniekošanā pieļaujams izmantot

ķīmiskā rūpniecībā ražotus augu aizsardzības (AAL) un mēslošanas līdzekļus. Lai gan, ņemot vērā bioloģiskā saimniekošanā izmantojamās pesticīdus (piem., dabiskas izcelsmes AAL), tas vēl jo svarīgāk būtu tieši bioloģiskajiem lauksaimniekiem, lai precīzāk, savlaicīgāk, mērķtiecīgāk un efektīvāk veiktu kaitīgo organismu ierobežošanu. Līdzīga situācija novērojama, izvērtējot atbildes par lietotnes izmantošanu, kura būtu izmantojama kaitīgo organismu darbību noteikšanai pēc to bojājumiem.

Tāda saimniekošanas objekta kā dārzs ilgmūžība, visticamāk, nosaka, ka dārzkopji būtu tie, kas izmantotu rīku, sensoru tīklu, kas vienlaikus novērtē apstākļus (mitrumu u. c.) dažādās dārza/lauka vietās. Citiem lauksaimniekiem šajā brīdī tas nav saistoši – saņemta atbilde “nē” vai “drīzāk nē”, tāpat neatkarīgi no saimniekošanas veida. Tajā pašā laikā lauksaimniekus (izņemot biškopjus un lopkopjus) ar augstu ticamību interesē vides dati kopumā uz lauka vai dārzā neatkarīgi no saimniekošanas veida (“drīzāk jā”) (1. tab.). Sevišķi ieinteresēti ir dārzkopji (“noteikti jā”). Tas varētu būt saistīts arī ar iespējām izmantot lēmumu atbalsta sistēmas, kas kaitīgo organismu situācijas attīstības analīzei izmanto vides datus (1. tab.). Izņemot biškopjus, kuriem nav nepieciešamības pēc iepriekš minētā, vairums lauksaimnieku (70.2% aptaujāto) sliektos to izmantot savā praksē. Lielāka izpratne par lēmumu atbalsta sistēmu lietderību ir integrēti saimniekojošiem lauksaimniekiem, jo sevišķi augļkopjiem, kuri pat būtu gatavi nelielā apmērā piedalīties to izmantošanā arī finansiāli. Tāpat būtiski ir piebilst, ka 52.6% aptaujas dalībnieku lēmumu atbalsta sistēmas labprāt izmantotu bez maksas. Finansiāli līdzdarboties (līdz 100 EUR) būtu gatavi līdz 27.3% aptaujas dalībnieku.

Visticamāk, ka lielās, vienlaidus apsaimniekojamās platības nosaka to, ka šobrīd tieši augkopji un dārzenkopji labprāt izmantotu dronus savas saimniecības efektivitātes un ilgtspējas nodrošināšanai (1. tab.). Izņemot biškopjus un daudznozaru saimniecību pārstāvjus, kopumā lauksaimnieki pauž atbalstu šādu ierīču lietošanai, jāuzsver, ka pozitīvāk noskaņoti ir integrēti saimniekojošie.

Vai lauksaimnieki izmantotu robotus, piemēram, nezāļu ierobežošanā? Nozare kopumā saka: “Iespējams” (1. tab.). Sprotamu iemeslu dēļ šādā nezāļu ierobežošanā drīzāk mazāk ieinteresēti ir biškopji un lopkopji, bet citu nozaru pārstāvji noskaņoti vairāk pozitīvi. Drīzāk šeit ir vairāk risināmā tieši dažādo robotu autonomijā, attālinātā vadībā, kur, visticamāk, noderētu arī projektā ATLAS izmantotā platforma datu savietojamības nodrošināšanai u. tml.

Acīmredzot savvaļas dzīvnieku un citu “nelūgtu viesu” viesošanās visu veidu lauksaimnieku darbību ietekmē nozīmīgi, jo šo informāciju no ierīces un attiecīgi saistītās lietotnes labprāt saņemtu vairums (vairāk nekā 70%) aptaujāto. Tāpat būtu labi, ja tas tiktu sasaistīts vismaz ar kādu automātisku atbaidīšanas ierīci. Līdzīga pozitīva attieksme vairumā gadījumu pret šādām ierīcēm bijusi augļkopjiem, jo viņiem galvassāpes sagādā putni. Ja būtu pieejama šāda informācijas sistēma par nožogojuma bojājumiem vai mājlopu uzvedības izmaiņām, visticamāk, par to būtu pateicīgi lopkopji (1. tab.), kas šo aspektu atzīmējuši kā būtisku (vairāk nekā 40% aptaujāto).

Digitalizācija ieņems aizvien lielāku lomu lauksaimnieku ikdienā. To paredz ES kopējās lauksaimniecības politikas plāni Eko-shēmu un Agrovides pasākumu ietvaros. Svarīga būs dažādu datu bāzu savietojamība, iespējas lauku vēsturi un mēslošanas plānus veidot un datus uzkrāt virtuālā vidē, kas uz vietas saimniecībās zināmā mērā mazinātu kontroles un birokrātisko slogu (1. tab.). Vairums aptaujas dalībnieku (67.7%) vēlētos, lai attiecīgās ierīces sniegtu ziņas, kas būtu savietojamas ar LAD mājaslapu un/vai lietotni, lauka stāvokļa fiksēšanai un ziņu uzkrāšanai. 69.6% aptaujāto apliecina, ka labprāt izmantotu lauku vēstures, mēslošanas plānu ievadīšanas iespējas tiešsaistē ar viedierīci (lietotnē). Zināmi iebildumi (“drīzāk nē”, “drīzāk neizmanto”) pret to ir vairumam biškopju (pieļaujams, acīmredzamu saimniekošanas atšķirību dēļ).

Vairums lauksaimnieciskajā darbībā iesaistīto (sevišķi ar augstāko izglītību, $r = 0.22$) apzinās zināšanu nepietiekamību jautājumos, kas saistīti ar digitalizāciju u. tml. procesiem. Kā norāda aptaujas dati, 81.5% lauksaimnieku izmantotu iespēju papildināt zināšanas par kādu konkrētu digitālo rīku, sensoru izmantošanu saimnieciskās darbības optimizēšanā. Noteiktu apņemšanos tādās mācībās piedalīties ir pauduši augļkopji. Nav šajā jautājumā atšķirības lauksaimnieciskās darbības veidā (metodēs). Arī apmācībās par meteoroloģisko datu izmantošanu piedalītos 77.2% aptaujas dalībnieku. Mazāk apņēmīgi ir bioloģiskā lauksaimniecībā iesaistītie, norādot, ka visdrīzāk piedalītos. Apņēmīgāki situāciju kontrolēt ir lauksaimnieki, kuru darbība balstās uz integrētām metodēm (vidējais vērtējums to atbildēm – “piedalītos”). Mācībās piedalītos tie lauksaimnieki, kuri pieļauj, ka to darbībā nākotnē noteiktu lomu ieņems lēmumu atbalsta sistēmas, no attāluma vadāmas ierīces, kā arī tiks izmantoti sensori u. tml. ($r = 0.40-0.48$).

Secinājumi

1. Aptaujas atbildēs par robotizēto iekārtu izmantošanu lielākoties vērojamas lauksaimniecības apakšnozaru noteiktas atšķirības, piemēram, nezāļu ierobežošanā, kā arī vides datus uz lauka vai dārzā nav ieinteresēti biškopji un lopkopji.
2. Vairāk to, kuri saimnieko citādāk nekā bioloģiskie, vēlētos izmantot datorprogrammas, kas, balstoties uz vides parametru mērījumiem, rēķinātu un ieteiktu nepieciešamās darbības saimniecībā.
3. Tie, kuru darba objekts ir augi, ieinteresēti ziņās par kaitīgo organismu draudiem, lēmuma atbalsta sistēmu bezmaksas izmantošanu u. tml.
4. Dārzkopji būtu tie, kas izmantotu vides datus apūdeņošanas vajadzības noteikšanai. Augļkopjus interesētu sensoru tīkla izmantošana, lai monitorētu apstākļus stādījumos.
5. Dronus vispārliciecinātāk savā saimniekošanā izmantotu augkopji.
6. Lopkopjus interesētu ziņas par dzīvnieku uzvedības maiņu to novietnē vai brīdinājumi par nožogojuma darbības nodrošinājuma problēmām.
7. Lielāko daļu interesētu brīdinoša informācija par iespējamo bojājumu draudiem (savvaļas dzīvnieku vai putnu (sevišķi dārzkopjus) viesošanas, salnām).
8. Vairums aptaujāto būtu ieinteresēti datu savietojamībai, piemēram, ar LAD datu bāzēm, kur atspoguļot darbības, lauku vēsturi u. c.
9. Mācības gan meteoroloģisko datu, gan sensoru, gan citu digitālo rīku izmantošanā aktuālas vairumam lauksaimnieku.

Izmantotā literatūra

1. Dimza I., Rubauskis E. (2000). Multiplās regresijas analīzes izmantošana izmēģinājumu datu apstrādē augļkopībā. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 2., 109.–112. lpp.
2. Dimza I., Skrīvele M., Gross A., Rubauskis E. (2010). Means of weed control and application of nitrogen fertilizer under the canopies of apple trees. *Acta Horticulturae*, Vol. 868., p. 197–202.
3. Liepniece I. (2021). Uz "tu" vai "jūs"? Bioloģiskās lauksaimniecības digitalizācija. *Bioloģiski*, Nr. 01/2021 (05), 10. lpp.
4. Rubauskis E., Dimza I., Gross A., Strautina S., Skrīvele M. (2007). The use of multiple regression analysis to evaluate qualitative and quantitative factors in fruit research. *In: Proceedings of the International Symposium „Agricultural Field Trials – Today and Tomorrow”*. October 8th to 10th, Stuttgart - Hohenheim, Germany, p.186–189.
5. Rubauskis E., Lepse L., Lepsis J., Strautiņa S. (2020). Latvijas dārzkopju digitālo prasmju raksturojums. *Profesionālā DĀRZKOPĪBA*, Nr. 13., 15.–17. lpp.