



Agroresursu un
ekonomikas
institūts

Pētījuma atskaite

Lauku saimniecību uzskaites datu tīkla pārveides saimniecību ilgtspējas datu tīklā izpēte, prasības un ieviešanas nosacījumi

Ziņojumu iesniedza :

Valda Bratka

AREI EPC

SATURS

1. PĒTĪJUMA MĒRĶIS UN SASNIEDZAMĀ REZULTĀTA PRAKTISKAIS LIETOJUMS NOZARES ATTĪSTĪBĀ	3
2. DATU EKOSISTĒMA UN KOPLIETOŠANA.....	3
2.1. Lauksaimniecība kā informācijas ietilpīgā nozare.....	3
2.2. Datu ekosistēma	4
2.3. Datu koplietošanas šķēršļi.....	5
3. IEGUVUMS NO FADN / FSDN DATIEM UN TĀ ANALĪZE	10
3.1. Ieguvuma novērtējums.....	10
3.2. Ārvalstu pieredze: Itālija.....	12
4. LAUKSAIMNIEKU IZMANTOTIE INFORMĀCIJAS AVOTI	14
4.1. Informācija un zināšanas.....	14
4.2. Lauksaimniecības konsultanti	15
4.3. Informācijas avotu tematiskie virzieni.....	17
5. DATU PAR LAUKSAIMNIECĪBAS ILGTSPĒJU APKOPOŠANA.....	19
5.1. Lauksaimnieku zināšanas un attieksme	19
5.2. Ārvalstu pieredze: Ungārija	20
6. ATGRIEZENISKĀ SAITE (<i>FEEDBACK</i>) UN SALĪDZINOŠĀ NOVĒRTĒŠANA (<i>BENCHMARKING</i>)	22
Secinājumi	25
Rekomendācijas	28
Literatūras saraksts	30

1. Pētījuma mērķis un sasniedzamā rezultāta praktiskais lietojums nozares attīstībā

Eiropas Savienības kopējās lauksaimniecības politikas attīstībai ir nepieciešama objektīva un visaptveroša informācija par Savienības lauku saimniecību darbību un ilgtspēju. Kopš 2007. gada institūtā tiek uzturēta un attīstīta informācijas sistēma Latvijas lauku saimniecību uzskaites datu tīkls SUDAT (FADN angļu val.). Šādas sistēmas izveidi un uzturēšanu nosaka Eiropas Savienības likumdošana, tomēr Eiropas Komisija saistībā ar stratēģiju no lauka līdz galdam ir atzinusi nepieciešamību veidot sistēmu saimniecību darbības ilgtspējas analīzei, ietverot gan ekonomiskos, gan vides, gan sociālos rādītājus. Šajā nolūkā tiek veidots lauku saimniecību ilgtspējas datu tīkls (FSDN).

Pamatdokuments ir apstiprināts Eiropas Parlamenta plenārsēdē 2023. gada oktobrī, bet īstenošanas regulas pēc garām diskusijām starp dalībvalstīm un Eiropas Komisiju 2024. gada nogalē. FSDN ietvaros tiks vākti un analizēti lauku saimniecību līmeņa ilgtspējas dati, kas aptver ekonomisko, vides un sociālo dimensiju.

Pētījuma mērķis ir veikt lauku saimniecību uzskaites datu tīkla pārveides saimniecību ilgtspējas datu tīklā izpēti, prasību un ieviešanas nosacījumu apzināšanu, īpašu uzmanību veltot datu daudzskārtējai izmantošanai un administratīvā sloga nepalielināšanai lauksaimniekiem.

Latvija sagatavoja FSDN ieviešanas plānu un finanšu pieprasījumu, un 2024. gada nogalē Eiropas Komisija tos apstiprināja un finansējumu piešķīra. Papildu Eiropas Komisijas finansējumam ir jānodrošina dalībvalstu līdzfinansējums, ko nodrošinās šī projekta līdzekļi. FSDN sistēmas ieviešanā būtiski ir jāpapildina un jāmaina IT sistēmas gan dalībvalstu, gan Eiropas Komisijas līmenī, un tās ir jāizveido līdz 2025. gada beigām. Īpaša uzmanība ir jāvelta datu atkārtotai izmantošanai – iegūst vienreiz, izmanto vairākkārt, nepalielinot birokrātisko slodzi respondentiem. FSDN dati tiks izmantoti, lai novērtētu papildu aspektus saistībā ar Savienības lauksaimniecības ilgtspēju un risinātu problēmas, ar kurām saskaras Savienības lauksaimniecība, kā arī lai nodrošinātu konsultāciju pakalpojumu sniegšanu lauksaimniekiem un veiktu saimniecību ilgtspējības novērtēšanu ekonomiskajā, vides un sociālajā jomā.

2. Datu ekosistēma un koplietošana

2.1. Lauksaimniecība kā informācijas ietilpīgā nozare

Lauksaimniecība tiek uzskatīta par informācijas ietilpīgo nozari [Rutger, 2000], kurā ražošanas produktivitāti nosaka, ne tikai tādi tradicionāli faktori kā zeme, darbaspēks, kapitāls un uzņēmējdarbības spējas, bet arī pieeja datiem [Rahman et al., 2016; Wulandari, 2015]. Izpratne par datu vērtību ir ievērojami mainījies un pašlaik daudzi uzskata datus par vērtīgākiem nekā nafta [Baarbé et al., 2019]. Dati ir kļuvuši par daudzu lauku saimniecību ieviesto biznesa modeļu centrālo elementu, un tās veic ievērojamus ieguldījumus datu vadītās tehnoloģijās un analītikā, cenšoties palielināt peļņu [Hackfort et al., 2024; Sletli, 2024; Uyar et al., 2024; Wolfert et al., 2017]. Pēdējos gados tiek pieliktas ievērojamas pūles, lai lietderīgi un efektīvi izmantotu lauksaimniecībā iegūtos datus, jo bieži tie ir atzīti par galveno resursu, veicot uzlabojumus lauku saimniecībās un optimizējot tādus uzņēmējdarbības procesus kā ražošana, produktu izplatīšana, loģistika u.c. [Allemang et al., 2017]. Tomēr individuāli apkopotie dati par lauksaimniecības un pārtikas vērtības ķēdi bieži vien ir nepilnīgi un neatspoguļo procesus visos šīs ķēdes posmos. Lai pārvarētu datu segmentāciju un pēc iespējas pilnīgāk izmantotu datu sniegtās priekšrocības mikro (saimniecību), meso (nozares) un makro (nacionālajā) līmenī, tādējādi veicinot ilgtspējīgas lauksaimniecības attīstību, izšķiroši svarīga kļūst t.s. datu apkopošana un koplietošana (*data aggregation and sharing*). Tā ļauj savākt datus no vairākiem respondentiem un dažādām sistēmām vairākos vērtību ķēdes posmos, nevis veikt to fragmentāru uzglabāšanu [Boix-Fayos et al., 2023; Fote et al., 2020; Jakku et al., 2019;

Janssen et al., 2017]. Atšķirībā no tradicionālajiem lauksaimniecības ražošanas aktīviem, kuru vērtība nolietojuma ietekmē ar laiku tikai samazinās (izņemot zemi), vācot, apstrādājot, koplietojot un atkārtoti izmantojot lauksaimniecības datus, to lietderība un, attiecīgi, arī vērtība pieaug [Basel et al., 2023; Baarbé et al., 2019], jo katrs papildu analīzes vai pielietojuma slānis atklāj jaunas atziņas [Karunathilake et al., 2023; Coble et al., 2018; Saggi & Jain, 2018]. Apkopotie un koplietotie dati palīdz sniegt detalizētu un visaptverošu pārskatu par visu lauksaimniecības un pārtikas ražošanas vērtības ķēdi, veicinot informētāku lēmumu pieņemšanas praksi.

Piemēram, mūsdienu lauksaimniecības tehniku var aprīkot ar sensoriem un kamerām, kas uztver datus par vairākiem rādītājiem, t.sk. augsnes mitrumu, graudaugu sēšanu un citu augu stādīšanu, mēslojuma un pesticīdu pielietošanu, kā arī savākto ražu [Pham et al., 2018]. Kopā ar citiem lauksaimniecības statistikas datiem tie veido nozīmīgu informācijas kopu, pārvēršot lauksaimniekus par vērtīgu datu primāro avotu. Ja datiem no atsevišķas saimniecības ir ierobežota vērtība, tad no vairākām saimniecībām iegūto datu apkopošana ļauj veikt t.s. “lielo datu” (*big data*) analīzi, atklājot jaunas likumsakarības, izstrādājot diezgan precīzus prognozēšanas modeļus un palielinot kā lauksaimnieciskās ražošanas procesa efektivitāti, tā arī rentabilitāti [Coble et al., 2018; Fleming et al., 2018; Sharma et al., 2018; Lokers et al., 2016; Sykuta, 2016; Waga et al., 2014]. Tomēr tas ir iespējams tikai tad, ja lauksaimnieki piekrīt datu kopīgai izmantošanai un iesniedz tos attiecīgajās datu platformās un sistēmās, t.sk. tādā kā FADN / FSDN.

Lai apzinātu apkopoto lauksaimniecības datu potenciālu un palielinātu to ekonomisko vērtību, ir jāizveido infrastruktūra uzticamai (it īpaši potenciāli sensitīvu) datu apmaiņai starp visām ieinteresētajām pusēm [Zillner et al., 2021]. Tomēr jebkurā nozarē šādas infrastruktūras izveide ir diezgan sarežģīts uzdevums sociālo, ekonomisko, tehnisko, juridisko un citu apsvērumu dēļ. Datu koplietošana lauksaimniecības un pārtikas vērtību ķēdēs ir analizēta daudzos pētījumos [Boix-Fayos et al., 2023; Brown et al., 2023; Roussaki et al., 2023; Martens et al., 2022; Milics et al., 2022; Garske et al., 2021; Allemang et al., 2017]. Tajos ir secināts, ka lauksaimniecības nozarei raksturīgas problēmas ir (joprojām) zemais digitalizācijas līmenis, infrastruktūras nepietiekama gatavība un, salīdzinājumā ar citām nozarēm, vērtību ķēdes dalībnieku nepietiekamas digitālās prasmes. Šīs problēmas ievērojami palielina datu vākšanas procesa sarežģītību [Kharel et al., 2020], negatīvi ietekmējot datu pieejamību.

2.2. Datu ekosistēma

Datu ekosistēmu var definēt kā “kompleksu sociāli tehnisku tīklu, kurā dalībnieki sadarbojas, lai atrastu, arhivētu, publicētu, patērētu vai atkārtoti izmantotu datus, kā arī lai veicinātu inovācijas, radītu vērtību un atbalstītu jaunu uzņēmējdarbību” [Oliveira et al., 2019: 589]. Raugoties no plašākas perspektīvas, lai radītu pievienoto vērtību, datu ekosistēma galvenokārt paļaujas uz vērtību, kas tiek kopīgi radīta, tās dalībniekiem mijiedarbojoties un piedaloties dažādās aktivitātēs, piemēram, datu vākšanā, datu koplietošanā vai pakalpojumu sniegšanā [Lim et al., 2018].

Saskaņā ar van den Homberg et al. (2018) datu ekosistēma ir integrēta sistēma, kurai ir piecas dimensijas:

- 1) dalībnieki un lomas - apraksta, kuras organizācijas/vienības rada un nodrošina datus (pakalpojumu sniedzējs) vai izmanto datus (patērētājs), kā arī to, kas veicina datu apmaiņu. piemēram, ar datiem saistītas funkcijas, starpnieka organizācija utt.;
- 2) datu piegāde - apraksta pieejamo datu formātu, piekļuves datiem pakāpi. piemēram, piekļuve neapstrādātiem, apstrādātiem vai atvērtiem datiem, satura precizitāti un kvalitāti, datu avota uzticamību, granularitātes - modularitātes jeb elastības un piemērotības konkrēta lietotāja vajadzībām līmeni utt.;
- 3) datu infrastruktūra - apraksta platformas un programmatūru, ko izmanto datu glabāšanai, arhivēšanai vai sistematizēšanai, un tehnisko arhitektūru datu pārvaldībai;
- 4) datu pieprasījums - apraksta paredzamo un vēlamu datu izmantošanas rezultātu;

- 5) datu ekosistēmas pārvaldība - apraksta datu izmantošanas noteikumus visiem dalībniekiem kopā ar viņu lomu un pienākumu aprakstu.

Datu ekosistēmas sociālajā dimensijā mijiedarbojas trīs galvenās dalībnieku grupas, proti, datu sniedzēji, datu patērētāji, pakalpojumu sniedzēji, bieži vien vienlaikus uzņemoties vairākas lomas.

Lauksaimniecības datu ekosistēmās datu sniedzēji parasti ir paši lauksaimnieki. Savukārt datu patērētāji, kas var būt lauksaimnieki un viņu profesionālās asociācijas, lauksaimniecības konsultanti, valsts pārvaldes iestādes, pētniecības centri un citas nevalstiskās organizācijas, pieprasot konkrētas datu kopas un piekrītot ievērot datu izmantošanas politiku. Visbeidzot, pakalpojumu sniedzēji: pētniecības aģentūras un institūti, privātie vai publiskie digitālie centri, agrobiznesa asociācijas un valdības aģentūras darbojas kā starpnieki, kas atvieglo savienojumus starp datu sniedzējiem un datu patērētājiem un palīdz datu sniedzējiem koplietot savus datus datu ekosistēmas ietvaros. Tie arī sniedz daudzveidīgus ar datiem saistītus pakalpojumus, lai iegūtu papildu vērtību no šī avota datiem un maksimizētu labumu, ko gūst gan datu sniedzēji, gan patērētāji.

Savukārt no tehniskās dimensijas viedokļa svarīgu lomu spēlē sadarbība (*interoperability*), jo datu ekosistēma strādā kā sarežģīts vairāku IT sistēmu tīkls, kurām ir efektīvi jāsadarbojas, lai sasniegtu kopīgus mērķus [Šestak et al., 2023; Shah et al., 2021; Sanderson et al., 2017]. Kā norāda Ehlers et al. (2022), visā pilnībā saimniecību līmeņa datu potenciāls tiek realizēts tikai tad, ja šie dati tiek integrēti un sasaistīti ar citiem informācijas avotiem.

Jāatzīmē, ka lauksaimniecības datu veiksmīgas koplietošanas priekšnoteikums ir uzticība starp dalībniekiem. Kaut gan vairumā gadījumu runa ir par uzticības izveidošanu datu koplietošanas procesā starp datu sniedzējiem un datu patērētājiem, tomēr literatūrā [Šestak et al., 2023] pastāv uzskats, ka trīs galvenie ar uzticēšanos saistītie izaicinājumi datu ekosistēmas izstrādē ir:

- a) dalībnieku bailes dalīties ar saviem t.sk. sensitīvajiem datiem;
- b) tādas datu ekosistēmas izveide, kas ļauj tās dalībniekiem radīt vērtību ar pieejamajiem datiem bez nepieciešamības piekļūt visiem datiem;
- c) ieguvumu no dalības datu ekosistēmā identificēšana un prezentēšana visiem sistēmas dalībniekiem.

Līdz ar to, lai nodrošinātu efektīvu datu koplietošanu un apmaiņu, ir svarīgi izprast potenciālo dalībnieku bažas un veicināt uzticēšanās datu koplietošanas procesam kā tādām.

2.3. Datu koplietošanas šķēršļi

Par visizplatītākajiem datu koplietošanas šķēršļiem uzskata datu kvalitāti un pieejamību, privātumu, kiberdrošību un uzticību [Sønvisen et al., 2025; van der Burg et al., 2021; Kaur et al., 1999].

DATU KVALITĀTE ir svarīgs vērtības radīšanas faktors datu ekosistēmas ietvaros, jo tai ir izšķiroša loma iegūtās informācijas ticamības nodrošināšanā. Augstas kvalitātes datu vākšanai ir nepieciešamas ievērojamas investīcijas, lai mazinātu administratīvo slogu un izmaksas, vienkāršotu procesu un attiecīgi vairotu lauksaimnieku entuziasmu, jo ievērojama daļa lauksaimniecības datu joprojām nāk tieši no viņiem [Kalra, 2020]. Tas ietver atbilstošu datu vākšanas rīku izstrādi, kuru mērķis ir samazināt neatbilstību datu ievadīšanā un nodrošināt katras datu kopas visaptverošu dokumentāciju.

Tomēr Šestak et al. (2023) uzsver, kā zemas digitalizācijas un dažādu sistēmu nepietiekamas sadarbības dēļ daudzi lauksaimniecības un pārtikas vērtības ķēdes dalībnieki paļaujas uz manuāliem datu vākšanas un ievades procesiem. Šis manuālais process ir laikietilpīgs un būtiski ietekmē datu ekosistēmas efektivitāti, jo lauksaimniecības datu vērtība mazinās, ja dati ir nepietiekami vai izkliedēti daudzās „lokālās” IT sistēmās bez skaidras informācijas par to precīzu atrašanās vietu. Turklāt datu ekosistēma tradicionāli prasa ievērojamas pūles, jo datu kopām ir jābūt precīzi aprakstītām un pārveidotām standartizētos

formātos, tādējādi uzlabojot lauksaimniecības datu vispārējo kvalitāti. Zināms šķērslis šajā procesā ir saistīts ar nestandardizētiem datu formātiem, jo avota sistēmas datu sniedzēja pusē mēdz ģenerēt datus dažādos formātos un shēmās, tāpēc ir nepieciešamas atšķirīgas pieejas dažādu datu tipu apstrādei. Turklāt datu ekosistēmā datu kopas var nākt no vairākiem avotiem un dažādiem datu sniedzējiem, radot datu formātu, apjoma vai vākšanas / ģenerēšanas biežumu nesaderību [Allemang et al., 2017]. Līdz ar to datu integrācijas risinājumi ir rūpīgi jāizstrādā, ņemot vērā sadarbību, mērogojamību, datu apstrādi reāllaikā, to drošību un privātumu, kā arī standartizētu politikas ieviešanu [Amiri-Zarandi et al., 2022].

SOCIĀLI EKONOMISKIE FAKTORI. Vairāki empīriski pētījumi liecina, ka viens no ievērojamākajiem sociāli ekonomiskajiem datu koplietošanas virzītājspēkiem ir zināšanu iegūšana, kas ļauj pilnveidot lauksaimnieku lēmumu pieņemšanas procesu un riska vadību [Dilleen et al., 2023; Bach et al., 2020; Newton, 2020; Jakku et al., 2019; Regan, 2019]. Lauksaimnieki atzīst, ka piekļuve individuālajiem un apkopotajiem datiem par augsni, ražību, patērētajiem resursiem (*inputs*) un citām jomām varētu palīdzēt viņiem sasniegt labākus darbības rezultātus, minimizējot riskus un paaugstinot lauksaimnieciskās ražošanas efektivitāti.

Lauksaimnieku vēlmi iesniegt savus datus pozitīvi ietekmē arī ekonomiskie stimuli, iespēja salīdzināt saimniecības individuālos datus ar citām saimniecībām un vidējiem rādītājiem nozarē (*benchmarking*), kā arī saņemtās atlaides konsultācijas pakalpojumiem saimniecību pārvaldes jautājumos [Brown et al., 2023; Gabriel, 2023; Idowu et al., 2023; Schambow et al., 2022; Turland et al., 2019]. Kaut gan atzinums par lauksaimniekiem, kuri mazāk aktīvi piedalās datu koplietošanā un augstāk vērtē savu privātumu, nepārsteidz, tomēr t.s. „privātuma paradokss” ir ievērojams. Proti, vairums pētījumu liecina, ka respondenti tostarp tie, kuri norādīja, ka privātums viņiem ir ļoti svarīgs piekrīt iesniegt savus datus, kad viņiem tiek piedāvāta relatīvi neliela finanšu atlīdzība [Athey et al., 2017; Norberg et al., 2007; Barnes, 2006]. Piemēram, ja finanšu stimulš uzlaboja Kanādas lauksaimnieku dalību datu koplietošanas platformās par vidēji 10 procentu punktiem (atlīdzība CAD 100 apmērā – par 18 procentu punktiem līdz 47 %, bet CAD 50 gadījumā – par 13 procentu punktiem līdz 42 % no aptaujas respondentiem), tad iespēja saņemt individuālo saimniecības datu salīdzinājumu ar citām saimniecībām un vidējiem nozares rādītājiem (*benchmarking*) – par 12 procentu punktiem, sasniedzot 41 % no aptaujas respondentiem. Šī atlīdzība ir niecīga, salīdzinot ar saimniecību ieņēmumiem, kuri var pārsniegt CAD 3 miljonus gadā [Turland et al., 2019]. Tomēr Gaál et al. (2024), aptaujājot 504 FADN / FSDN Ungārijas izlasē iekļautas saimniecības, kuru standarta izlaide pārsniedz EUR 8000, nonāca pie pretēja secinājuma, proti, finanšu atlīdzības saņemšana nemainītu respondentu negatīvu attieksmi pret savu datu koplietošanu ar citiem. Tajā pašā laikā ir atzīts, ka sociāli ekonomisko faktoru komplicētā rakstura dēļ ir diezgan sarežģīti izdalīt atsevišķi tos faktorus, kas veicina vai bremzē lauksaimnieku vēlmi iesniegt savus datus [Eastwood et al., 2023].

SISTĒMISKIE FAKTORI ietver ieinteresēto personu uzskatus par savu datu nodošanu kopīgai izmantošanai, tā nolūku, iespējamiem informācijas lietotājiem un šīs datu apmaiņas sekām, attiecīgi nosakot šā procesa efektivitāti.

Šeit būtu jāpiemin potenciālais „sociālais informatīvais kaitējums” (*social informational harm* [Zhang et al., 2021]) no datu radīšanas saimniecībā un to tālākās izmantošanas, par kuru tiek bieži aizmirsts praksē. Tas izraisa lauksaimniekos nopietnas bažas par datu apmaiņas negatīvajām sekām un nepietiekamiem labumiem, tādējādi atturot viņus no sadarbības un datu koplietošanas. Kā norāda van der Burgh et al. (2020: 186), „lauksaimnieku satraukums par datu koplietošanu ir konceptualizēts kā atbilde uz izmaiņām varas attiecībās [...] lauku saimniecību sociālajā tīklā, paceļot jautājumus par labumu un atbildības godīgu un taisnīgu sadali”. Šis jautājums joprojām tiek plaši apspriests daudzos pētījumos, kas veltīti lauksaimniecības datu vākšanai, izmantošanai, efektīvai komunikācijai starp procesā iesaistītajam pusēm, kā arī sadarbības ar lauksaimniekiem veicināšanai [Eastwood et al., 2019; Bronson, 2018; Kamilaris et al., 2017; Rodriguez et al., 2017; Wolfert et al., 2017; Bronson et al., 2016; Carbonell, 2016]. Līdz ar to ir būtiski saprast, ka lauksaimnieku gatavību iesniegt datus nosaka tas ieguvums un vērtība, ko viņi cer saņemt pretī.

Diemžēl literatūrā trūkst skaidrības un vienprātības jautājumā par to, kā lauksaimnieki uztver, vai viņi gūs labumus no datu iesniegšanas, un viņu vēlmi iesniegt datus [Turland et al., 2019]. Parasti lauksaimnieki atzinīgi novērtē potenciālos labumus no datu koplietošanas, bet viņiem ir bažas par to, ka praksē kāds cits varētu gūt labumus, izmantojot iesniegtos datus savu mērķu sasniegšanai pretēji lauksaimnieku interesēm [Sletli, 2024; Brown et al., 2023; Zhang et al., 2021; Sykuta, 2016; Bunge, 2014]. Tāpat lauksaimnieki mēdz līdz galam neizprast, kā viņu dati tiks izmantoti [Dilleen et al., 2023; Wiseman et al., 2019] un to iespējamo ietekmi uz iesniedzēja konkurētspēju t.i., ar komercnoslēpumu saistītās informācijas noplūde un nonāksana konkurentu rokās [Sønvisen et al., 2025; Alexander et al., 2024; Rozenstein et al., 2024; Sletli, 2024; Brown, 2023; Qian et al., 2022; Durrant et al., 2021; Fielke et al., 2020]. Līdz ar to ir svarīgi noteikt, cik lielā mērā un kādi lauksaimniecības dati ir uzskatāmi par komercnoslēpumu, kas jāaizsargā [Radauer et al., 2023]. Potenciālo datu iesniedzēju skaits pieaugs, ja lauksaimnieki skaidri izpratīs datu koplietošanas mērķi un pamatojumu. pretī saņems līdzvērtīgus datus, nodrošinot līdzsvarotu apmaiņu un novēršot negodīgas priekšrocības [Sønvisen et al., 2025; Fleming, 2023; Zhang et al., 2021].

Gan attīstītajās Rietumu valstīs, gan attīstības valstīs veikto aptauju rezultāti ir līdzīgi, piemēram, Turland et al. (2019) ziņo, ka tikai 36 % no apsekotajiem 561 graudu audzētājiem Kanādā ir gatavi apsvērt informācijas iesniegšanu „lielo datu” (*big data*) platformā. Aptaujājot 880 Austrālijas lauksaimniekus, Zhang et al. (2021) konstatē, ka 34 % respondentu uztver lauksaimniekus kā galvenos labuma guvējus no lauksaimniecības datu apkopošanas, 35 % uzskata par tādiem agrobiznesa tehnikas un tehnoloģiju uzņēmumus, bet 21 % - valsts pārvaldi. Ja pirmajā grupā ietilpstošie respondenti izsaka vismazāk bažu un labprāt kopīgi izmantotu datus ar visiem potenciālajiem lietotājiem, tad tie, kuri uzskata valsts pārvaldi par galveno ieguvēju, ir vismazāk gatavi iesniegt savus datus koplietošanai. Salīdzinājumā ar pārējām grupām, tieši respondenti, kuri nosauc agrobiznesa uzņēmumus par ieguvējiem, izceļas ar īpašu nevēlēšanos iesniegt datus, kuriem piekļūtu šo uzņēmumu pārstāvji. Katrā no minētajām grupām respondenti labprāt iesniegtu savus datus zinātniski-pētnieciskajiem institūtiem un citiem lauksaimniekiem, kuriem tālāk seko profesionālās nozaru asociācijas un valsts pārvaldes statistikas institūcijas. As šiem rezultātiem saskan arī tādā attīstības valstī kā Malāvijā Āfrikā [McCarthy et al., 2023] veiktā pētījuma secinājumi, proti, lauksaimnieki vislabprātāk koplieto datus ar citiem lauksaimniekiem un pētniekiem t.sk. pētniecības centriem un universitātēm, bet vismazāk vēlas tos iesniegt valsts pārvaldes institūcijām, kā arī lauksaimniecības tehnikas ražotājiem un finanšu iestādēm. Pie līdzīga atzinuma nonāca arī Chamorro-Padial et al. (2025), veicot no 2001. līdz 2023. gadam publicēto 252 rakstu bibliometrisko analīzi. Ir aprēķināts, ka Kanādā varbūtība, ka lauksaimnieks iesniegs datus sistēmā, ko uztur universitātes pētnieki, ir 28 procentu punktu augstāka, salīdzinot ar valsts pārvaldes iestādēm. Tajā pašā laikā Kanādas lauksaimnieki ar augstāko izglītību izrāda lielāku interesi sadarboties kā ar universitātēm, tā arī valsts pārvaldes iestādēm; sievietes arī ir pozitīvāk noskaņotas pret sadarbību ar valsts pārvaldes iestādēm [Turland et al., 2019]. Lielas saimniecībās ASV ir labāk sagatavotas datu iesniegšanas procesam [Wang et al., 2023; Thompson et al., 2021], nelielas saimniecības Vācijā ir atvērtākas datu iesniegšanai [Gabriel, 2023], bet Kanādā lauku saimniecības, kuras vada sievietes, labprātāk kļūst par datu koplietošanas platformu dalībniecēm [Turland et al., 2019].

Sletli (2024) uzskata, ka lauksaimnieki labprātāk sadarbojas ar universitātēm, pētniecības centriem un profesionālajām lauksaimnieku organizācijām, jo tās ir bezpeļņas organizācijas, kas neveic komerciālo darbību un nenodarbojas ar normatīvā regulējuma izstrādi. Līdzīgās domās ir Coble et al. (2016), kas izskaidro lauksaimnieku daudz zemāku aktivitāti ar viņu bažām, ka datu koplietošana ar valsts institūcijām var izraisīt jauna regulējuma masveida izstrādi vai arī palīdzēt atklāt pārkāpumus lauksaimnieku ražošanas procesā un saimniekošanas praksēs. Tāpat lauksaimniekiem ir bailes, ka valsts pārvalde ļaunprātīgi izmantos datus [McCarthy et al., 2023], piemēram, balstoties uz selektīvajiem datiem, sagrozīs situāciju nozarē vai veidos netaisnīgu nozares politiku [Brown et al., 2023; Zhang et al., 2021; Wiseman et al., 2019], vai arī izmantot datus novērošanai un kontrolei [Kutter et al., 2011]. Piemēram, Amerikas Lauksaimniecības biroja rīkotajā aptaujā 77.5 % respondentu izteica bažas vai ļoti

stipras bažas par to, ka regulators un citas valsts pārvaldes iestādes iegūs pieeju lauksaimnieku datiem, neinformējot vai nesaņemot atļauju. Savukārt 76 % respondentu minēja, ka viņus uztrauc perspektīva, ka datus izmantos spekulācijām lauksaimniecības produkcijas tirgos [Farm Bureau..., 2014; Hopkins, 2014]. Kopumā lauksaimnieki ir kritiski noskaņoti, neticot labumiem, ko datu izmantošanas rezultātā viņi saņemtu no valsts pārvaldes. Tomēr jāatzīst, ka šī skepse pastāv ne tikai lauksaimniecības nozarē, bet ir plaši izplatīta arī citās jomās [Sønvisen et al., 2025; Marthews et al., 2017; Acquisti et al., 2016]. Kas attiecas uz lauksaimnieku nevēlēšanos sniegt datus lauksaimniecības tehnikas ražotājiem un finanšu iestādēm, tad literatūrā to izskaidro ar lauksaimnieku bažām par iespējamo cenu diskrimināciju un atteikumiem izsniegt aizdevumus [Brown, 2017].

Diemžēl daudzi speciālisti, praktiķi un zinātnieki, kā arī nevalstisko organizāciju un valsts pārvaldes institūciju pārstāvji bieži aizmirst par pozitīvo lomu, ko ciešas un personīgas attiecības starp lauksaimniekiem kā datu avotu no vienas puses un datu platformu un sistēmu pārstāvjiem kā datu vācējiem no otras puses spēlē datu vākšanas procesā. Tā kā šo attiecību izveidošana ir ilgstošs process, ir svarīgi tajā iesaistīt institūcijas un spēlētājus, kuriem lauksaimnieki uzticas, piemēram, zinātniski-pētnieciskos centrus un profesionālās lauksaimnieku asociācijas. Literatūrā ir izteiktas rekomendācijas [Sullivan et al., 2024; Brown et al., 2023; McCarthy et al., 2023] iesaistīt procesā uzticamus datu nodošanas starpniekus – vai tie būtu pašas saimniecības ieceltie darbinieki [Thompson et al., 2021], agronomi [Eastwood et al., 2012, 2019] vai datu analītiķi [Raturi et al., 2022; Ibrahim et al., 2020; Vial et al., 2017]. Ir pierādīts, ka uzticēšanās citu spējām, labvēlībai un godīgumam palielina lauksaimnieku gatavību sniegt informāciju [Zhang et al., 2015]. Uzticēšanos datu koplietošanai ietekmē ciešas personīgas attiecības, savukārt politika (t.sk. procesu reglamentējošie dokumenti) tikai palīdz saglabāt to uzticību, kas jau ir izveidojusies [Eastwood et al., 2023; Amiri-Zarandi et al., 2022; van der Burg et al., 2021]. Skaidras un izsmeltošas informācijas sniegšana par datu koplietošanas regulējumu, priekšrocībām, apkopoto datu izmantošanas iespējām un riskiem, kā arī tikšanās klātienē palīdz nostiprināt šīs attiecības [Raturi et al., 2022; van der Burg et al., 2021; Thompson et al., 2021; Newton et al., 2020; Regan et al., 2019]. Savukārt minētās informācijas trūkums tiek uzskatīts par vienu no vislielākajiem šķēršļiem [Dileen et al., 2023; Rozenstein et al., 2024; Ingram et al., 2022; Boisier et al., 2021; Zhang et al., 2021; Jakku et al., 2019; Bronson et al., 2016], jo lauksaimnieki ziņo par nenoteiktību, neuzticēšanos datu apstrādes institūcijām un pat bailēm „zaudēt kontroli” pār saviem datiem pēc to iesniegšanas.

Var izdarīt secinājumu, ka lauksaimnieki ir jāmotivē, ne tikai piedāvājot ievērojamos labumus no datu iesniegšanas, bet arī aktīvi informējot viņus par tiem un izskaidrojot šo ieguvumu vērtību un praktisku nozīmi saimniecību darbībā un vadībā [Minet et al., 2017]. Respondentu uzticēšanās un pozitīvais viedoklis par zinātniski-pētnieciskajiem institūtiem un profesionālajām lauksaimnieku asociācijām liecina, ka tieši šīs organizācijas ir jāaktivizē, popularizējot datu koplietošanu un motivējot lauksaimniekus iesniegt datus lauksaimniecības statistikas vajadzībām, jo tām ir daudz lielāks potenciāls panākt labvēlīgu iznākumu salīdzinājumā ar ievērojami mazāk populārām valsts pārvaldes institūcijām un agrobiznesa uzņēmumiem.

TEHNISKIE FAKTORI. Lauksaimnieku aptauju rezultāti liecina, ka lietotājam draudzīgas saskarnes būtiski veicina datu iesniegšanu [Wang et al., 2024; Jerhamre et al., 2022; Schukat et al., 2021]. Lauksaimnieku interese pieaug vēl vairāk, ja datu platforma var tikt integrēta saimniecības pārvaldības programmatūrā (*farm management software*) [Schambow et al., 2022]. Tāpat lauksaimnieki biežāk sniedz datus, ja tie jau ir pieejami viņu saimniecību pārvaldības programmatūrā (*enterprise management software*) [Vrolijk et al., 2021]. Atšķirībā no Rietumvalstīm (piemēram, Nīderlandes un Somijas), daudzu Austrumeiropas un Centrāleiropas valstu lauksaimniecības sektorā šāda veida vadības programmatūras izmantošana nav izplatīta. Piemēram, veicot FADN / FSDN izlasē ietilpstošo saimniecību aptauju Ungārijā, Gaál et al. (2020) [citēts pēc Gaál et al., 2024] konstatēja, ka 77 % respondentu papildus papīra dokumentiem izmanto kādu elektronisku reģistru, bet tikai 4 no 615 izmanto uzņēmuma vadības sistēmu. Savukārt saskaņā ar 2020. gadā Ungārijā veikto

lauksaimniecības skaitīšanu, 9 % saimniecību izmanto kādu uzskaites programmatūru, bet tikai 3 % izmanto uzņēmuma vadības sistēmu.

Problēmas ar kiberdrošību, datu privātumu un tās nodrošināšanu tiek konsekventi minētas kā visbūtiskākie datu kopīgas izmantošanas šķēršļi [Drewry et al., 2021; Durrant et al., 2021; Bach et al., 2020; Fielke et al., 2020; Ibrahim et al., 2020; Jakku et al., 2019; Vial et al., 2017; Sonka, 2014]. Tā kā lauksaimniecībā personas dati bieži ir cieši saistīti ar ražošanas datiem, ir ievērojamas grūtības nodalīt personas un sensitīvus datus no pārējiem datiem [Garske et al., 2021], jo saimniecības vadība ir diezgan personiska un var atspoguļot lauksaimnieka vērtības, piemēram, dzīvnieku labturība vai biežums, ar kādu apstrādā augus pret slimībām un kaitēkļiem [Brown et al., 2023].

Lai saglabātu līdzsvaru starp pārredzamību un privātumu, kā arī vairoto datu iesniedzēju uzticību, ir svarīgi noteikt, kas var piekļūt datiem un ar kādiem nosacījumiem. Dažāda līmeņa piekļuves tiesību piešķiršana (sistēmas administrators, darbinieks, ārējais lietotājs utt.) un procesa stingra uzraudzība var padarīt datu koplietošanu drošāku un taisnīgāku. Savukārt publiski pieejamie dati tiek anonimizēti, izslēdzot iespēju identificēt datu iesniedzējus [Sønvisen et al., 2025; Tomasic, 2023].

Sistēmu nesaderība un dažādi lauksaimniecības datu formāti, gan vācot un uzglabājot informāciju, gan arī pārveidojot datus no viena formāta citā, būtiski palēnina datu sadarbību (*interoperability*) un noved pie nepietiekamas datu kopīgas izmantošanas [Wang et al., 2024; Jerhamre et al., 2022; Bach et al., 2020; Jakku et al., 2019].

TIESISKIE FAKTORI. Labi definēts tiesiskais regulējums nodrošina visu datu koplietošanas darbību precizitāti un leģitimitāti, t.sk. skaidri nosakot koplietotus resursus, atbildīgās puses, kā arī datu apmaiņu noteikumus. Līdz ar to labvēlīgai valsts politikai un normatīvajam regulējumam ir potenciāls veicināt datu koplietošanu [Jerhamre et al., 2022], it īpaši tad, ja valsts pārvalde atbalsta datu apkopošanu un analīzi, radot tai piemērotu tiesisko vidi [Garske et al., 2021; Newton et al., 2020]. ES Kopējā lauksaimniecības politika paredz, ka lauksaimniekiem arvien biežāk būs jāpierāda veiktās lauksaimnieciskās ražošanas atbilstība gan politikas mērķiem, gan daudz detalizētākajiem atbalsta saņemšanas noteikumiem. Kļūstot par datu sistēmas dalībniekiem, lauksaimniekiem samazināsies administratīvais slogs, jo process kļūs daudz ātrāks un vienkāršāks [Reissig et al., 2022; Kelly et al., 2019; Kutter et al., 2011]. Tiek plānots, ka lauksaimniecības datu apmaiņa ar valsts pārvaldi ļaus realizēt jaunu lauksaimniecības un pārtikas nozaru atbalsta politiku, pamatojoties uz datiem balstītiem pierādījumiem (*data-driven evidence*) [Brown et al., 2023; Regan, 2019].

Neskaidrība ar datu īpašumtiesībām, izmantošanu un pārsūtīšanu ir galvenais tiesiskais šķērslis lauksaimnieku labprātīgai dalībai datu koplietošanā [Alexander et al., 2024; Rozenstein et al., 2024; Slettli, 2024; Gabriel et al., 2023; Gobeze et al., 2023; Zscheischler et al., 2022; Weersink et al., 2018; Wiseman et al., 2018; Sonka, 2014]. Lauksaimniekiem ir svarīgi, lai ne tikai viņu īpašuma tiesības uz datiem tiktu atzītas, bet arī vienošanās par datu izmantošanu būtu caurspīdīga un viennozīmīgi noformulēta [Atik, 2022, 2023a; 2023b; van der Burg et al., 2021], jo praksē ir iespējamās situācijas, kad lauksaimniekiem kā datu īpašniekiem ir ļoti maza kontrole pār datu izmantošanu [Wiseman et al., 2019]. Tas ir it īpaši raksturīgs licencēm un līgumiem par viedo lauksaimniecības tehnoloģiju izmantošanu, kad lauksaimnieki ir nostādīti vājās sarunu pozīcijās bez iespējas vienoties par līguma noteikumiem [Atik, 2022, 2023a; 2023b; Zscheischler et al., 2022; Kosior, 2020]. Līdz ar to ir ārkārtīgi svarīgi ir nodrošināt, ka lauksaimnieki vienlaikus justos atbilstīgi gan kā datu līdzveidotāji, gan kā datu patērētāji un datu kuratori [Jakku et al., 2019].

It jābūt izstrādātai arī datu pārvaldībai, kas ietver datu resursu un saistīto darbību pienācīgu vadību un uzturēšanu [Torre-Bastida et al., 2022]. Datu ekosistēmas gadījumā datu pārvaldībai jāietver kopīgu principu un noteikumu kopums, kas jāievēro visiem dalībniekiem, lai izveidotu uzticamu datu telpu, kurā dažādas ieinteresētās puses var piekļūt datiem un izmantot tos. Efektīva datu pārvaldība datu ekosistēmā un datu telpās ietver šādus principus [Torres-Bastida et al., 2022]:

- a) vispārīgi dalības un datu koplietošanas noteikumi, kas regulē konfidencialitāti, datu monetizāciju t.i. finanšu labumu gūšana no datu izmantošanas, datu īpašuma tiesības utt.;
- b) datu īpašnieku tiesību aizsardzība, tostarp viņu tiesības dot un atsaukt piekrišanu datu piekļuvei un izmantošanai;
- c) atbilstība noteikumiem par nelikumīgas piekļuves un datu izmantošanas novēršanu, kas ir īpaši svarīgi privātu vai sensitīvu datu gadījumā;
- d) īpaši noteikumi, kas paredzēti noteiktiem datu veidiem, piemēram, datu anonimizācija;
- e) datu koplietošanas, izmantojot trešo pušu pakalpojumus (*sharing data with third-party services*), noteikumi.

Tā kā lauksaimniecības nozarē joprojām trūkst standartizēta datu pārvaldības regulējuma, datu ekosistēmas dalībnieki diezgan bieži tiek mudināti parakstīt individuālos datu koplietošanas līgumus [Spanaki et al., 2021].

Kaut gan FADN / FSDN gadījumā lauksaimnieki ir nostādīti daudz labvēlīgākajā situācijā un viņu tiesības aizsargā ES normatīvais regulējums, tomēr negatīva pieredze, sadarbojoties ar citiem datu izmantotājiem, kā arī nepietiekami detalizēta informācija par ES normatīvajiem aktiem, var negatīvi ietekmēt lauksaimnieku lēmumu par savu saimniecību iekļaušanu SUDAT izlasē. Literatūrā ir uzsvērts, ka vairumā gadījumu lauksaimnieki nezina vai nesaprot datu koplietošanas līgumu noteikumus, jo viņiem trūkst zināšanu un ir maz ticības normatīvā regulējuma spējām aizsargāt viņu tiesības reālajā dzīvē [Sullivan et al., 2024; Chichaibelu et al., 2023; Gabriel et al., 2023; Wiseman et al., 2011].

3. Ieguvums no FADN / FSDN datiem un tā analīze

3.1. Ieguvuma novērtējums

Līdzīgi citiem statistikas apsekojumiem, FADN / FSDN var uzskatīt par sabiedrisko preci (*public good*), jo sistēmas darbība tiek finansēta no publiskajiem finanšu līdzekļiem, informācija tiek koplietota ar viszemākajām iespējamākajām izmaksām (izplatīšanas robežizmaksas būtībā ir nulle) un no tās izmantošanas rodas augsts sociālekonomiskais ieguvums. Kaut gan šāda veida apvērtās piekļuves datu sistēmas priekšrocības ir vispāratzītas [Ulhir et al., 2007; Verschraegen et al., 2007], praksē sabiedriskās preces lietderīgums un ģenerētie labumi ir atkarīgi no tās ietekmes uz lietotājiem [Marongiu et al., 2021]. Ekonomikas teorijā sabiedriskā prece tiek definēti kā labums, ko raksturo patēriņa nekonkurence (viena indivīda patēriņš nemazina cita cilvēka patēriņu) un neizslēdzamība (ir grūti, dažreiz pat neiespējami, liegt kādam konkrētam indivīdam baudīt labumus) [Stiglitz, 1999; Samuelson, 1954]. Sabiedrisko preču efektīva pārvaldība paredz, ka FADN / FSDN datiem ir jābūt viegli un brīvi pieejamiem, tādējādi veicot to biežu un plašu izmantošanu [Arzberger et al., 2004; Kaul et al., 1999]. Viss process no datu vākšanas līdz izplatīšanai nav lineārs un sastāv no vairākiem „ķēdes posmiem”, kuru starpā datu koplietošanas iespējas ir viens no svarīgākajiem elementiem, kas raksturo šāda veida sabiedrisko preču efektivitāti [Ulhir et al., 2007].

Lauksaimnieki arvien biežāk saskaras ar izaicinājumiem palielināt rentabilitāti un uzlabot produktivitāti, vienlaikus samazinot lauku saimniecību negatīvo ietekmi uz apkārtējo vidi. Spēja ātri pieņemt pareizus vadības lēmumus gan saimniecību līmenī, gan arī ikvienā citā lauksaimnieciskās ražošanas vērtības ķēdes posmā lielā mērā ir atkarīga no tā, vai lauksaimnieku rīcībā ir augstas kvalitātes informācija. Lai pārvērstu datus informācijā, kas palīdz pieņemt labākus lēmumus, dati ir ne tikai jāanalizē un jāinterpretē, bet arī jānodod lēmumu pieņēmēju rokās, kuri spēj tos izmantot. Tādējādi ieguvums no FADN / FSDN un, attiecīgi, arī SUDAT sistēmas ir atkarīgs no datu ietekmes uz lietotāju lēmumiem. Ja dati netiek izmantoti vai tiek ignorēti, nekāda ieguvuma nav. No tā izriet, ka ieguvumu un tā apmēru ir iespējams noteikt, identificējot datu lietotājus un veidus, kā viņi izmanto šos datus [Hill et al., 2016].

FADN / FSDN ietvaros nacionālo sadarbības aģentūru savāktos un Eiropas Komisijai iesniegtos datus Komisija izmanto, lai sagatavotu ekonomiskās statistikas apkopojumu un

virkni publikāciju, t.sk. ikgadējo pārskatu par ES lauksaimniecības ekonomiku, nozaru analīzes, ziņojumus par ienākumu attīstību un tiešo maksājumu sadalījumu, kā arī *ad hoc* analīzes, kas veiktas pēc Komisijas dienestu un citu ES institūciju pieprasījuma un pēta lauksaimniecības tirgus pārvaldību, lauku attīstību, kopējo lauksaimniecības politiku un klimata pārmaiņas. Vienaļikus iesniegtā informācija kalpo kā ievaddati ES līmeņa novērtējumiem. piemēram, izpildot oficiālo prasību veikt politikas pasākumu *ex-ante* un *ex-post* novērtējumus, nozaru modeļu un jaunu indikatoru izstrādei, analīzei un izpētei. Dalībvalstu valsts pārvaldes iestādes un nozaru pārstāvji izmanto šos rezultātus, lai izvērtētu lauksaimniecības sektora konkurētspēju un izstrādātu tā atbalsta politiku, aplēstu produktu ražošanas pašizmaksu, sagatavotu lauksaimniecības kopaprēķinu un analizētu dažādas specializācijas un ekonomiskā lieluma lauku saimniecību darbības rezultātus. Tomēr šie dati ir mazāk noderīgi ar lauku iedzīvotājiem saistītās politikas izstrādei, analīzei un izvērtējumam, jo zināmā daļa no lauku saimniecībām ir zem minimālā lieluma sliekšņa un netiek pārstāvēta FADN / FSDN izlasē. Grūtības rada arī rezultātu interpretācija ES griezumā tajās lieluma klasēs, kas mazākas par EUR 25 000, jo tās nav pārstāvētas visās ES dalībvalstīs [Hill et al., 2015].

Tajā pašā laikā jānorāda, ka līdz šim mēģinājumi novērtēt ieguvumus, ko sniedz FADN / FSDN datu izmantošana PUBLISKAJĀ SEKTORĀ, ir bijuši neveiksmīgi un nav nevienas publicētas aplēses par FADN / FSDN vai dalībvalstu veikto nacionālo statistikas apsekojumu vērtību - sabiedrisko labumu, jo šīs aplēses ietvaros būtu jānosaka, cik lielā mērā politikas lēmumi bez apkopotajiem datiem būtu sliktāki un mazāk efektīvi [Hill et al., 2016]. Parasti statistikas apsekojumu vērtību un ieguvumus mēra, izmantojot

- (a) objektīvos rādītājus: lejupielāžu skaits, atsauces plašsaziņas līdzekļos utt.,
- (b) subjektīvos rādītājus - lietotāju apmierinātības aptaujas,
- (c) monetārās vērtības novērtējumu [UNECE, 2018].

Arī Pasaules Bankas uzsver, ka viens no galvenajiem lauksaimniecības un lauku teritoriju statistikas pilnveidošanas virzieniem ir darbs pie datu lietotāju vajadzību pilnīgākas apmierināšanas [World Bank, 2010]. Piemēram, Itālijā FADN / FSDN sadarbības aģentūra novērtē lietotāju apmierinātību brīdī, kad viņi pieslēdzas sistēmai vai apmeklē oficiālo tīmekļa vietni, aicinot piedalīties aptaujā, kurā tiek apkopota informācija par lietotāju informatīvajām vajadzībām, apmierinātības līmeni, cik viegli ir atrast informāciju datubāzē, lietošanas biežumu un vispārējo profilu. Iespēja piedalīties aptaujā tiek dota gan tiešsaistes datubāzes lietotājiem, gan arī tiem lietotājiem, kuri iesniedz pieprasījuma veidlapas, lai saņemtu atlasītu rādītāju kopu [Marongiu et al., 2021]. Lai palielinātu lietotāju apmierinātību, Itālijas FADN / FSDN sadarbības aģentūras datu izplatīšanas stratēģija balstās uz lietotāju segmentāciju, strukturējot piekļuvi informācijai un tās apjomu atbilstoši lietotāju specifiskajām vajadzībām. Eiropas Statistikas padomdevēju komiteja (*European Statistical Advisory Committee, ESAC*) ir atzinusi, ka lietotāju kategoriju saraksta sagatavošana ir efektīvas komunikācijas stratēģijas pamats. *ESAC* iedala lietotājus institucionālajos un neinstitucionālajos lietotājos, kurus savukārt tālāk klasificē atbilstoši viņu interesēm statistikā. Analogisks princips ir citas klasifikācijas pamatā, ko izstrādāja Darba grupa par oficiālās statistikas vērtību (*Task Force on the Value of Official Statistics*), izšķirot

- (a) lietotājus ar vispārējām interesēm: publika, plašsaziņas līdzekļi, žurnālisti, studenti u.c.;
- (b) lietotājus ar iepriekš noteiktu interešu loku, piemēram, uzraudzības sistēmā, starptautiskajā politikā vai organizācijās;
- (c) lietotājus, kurus interesē konkrētas tēmas: lēmumu pieņēmēji, politikas veidotāji, konsultanti un eksperti, privātie uzņēmumi un NVO;
- (d) lietotājus, kas ieinteresēti datu atkārtotā izmantošanā, kā arī oficiālās statistikas veidotāji;
- (e) lietotājus ar interesi pētniecībā: zinātnieki, pētniecības centri, akadēmiskās aprindas u.c. [UNECE, 2018].

Ja uzskaitījuma sākumā minēto grupu intereses var apmierināt, sniedzot apkopotos datus ar relatīvi zemu detalizācijas pakāpi, tad saraksta beigu grupas prasa daudz sīkākus, dažreiz pat individuālā līmeņa datus ar ievērojami augstāku detalizācijas pakāpi. Lai visas lietotāju grupas

būtu apmierinātas ar FADN / FSDN sadarbības aģentūras uzturēto sistēmu, ir jābūt pietiekamai kapacitātei nodrošināt, ka pieejamo datu detalizācija svārstās diezgan plaša diapazona ietvaros.

Lai arī PRIVĀTOS IEGUVUMUS, ko lauksaimnieki gūst no piekļuves FADN / FSDN rezultātiem, piemēram, salīdzinot savus rezultātus ar citu saimniecību rezultātiem vai ar vidējo specializācijā un nozarē un attiecīgi savas darbības efektivitātes un rentabilitātes uzlabošanas, teorētiski ir vieglāk novērtēt, līdz šim reti kurš praksē to ir izdarījis. Līdz ar to galvenā uzmanība jāpievērš tam, ciktāl un kādā veidā FADN / FSDN dati un uz tiem balstītie rezultāti ir pieejami un tiek izmantoti, kā arī datu lietotājiem un lietotāju apmierinātības līmenim, nevis to ekonomiskajai ietekmei [Marongiu et al., 2021; Bradley et al., 2015].

Daudzās ES dalībvalstīs FADN / FSDN datus izmanto, lai sniegtu lauksaimniekiem konsultāciju pakalpojumus un veiktu salīdzinošu novērtēšanu (*benchmarking*). Privātais ieguvums rodas, uzlabojot saimniecību darbību un palielinot ienākumus. Dažās dalībvalstīs lauksaimniekiem ir iespēja izmantot FADN / FSDN iesniegtos datus kā pamatojumu un pierādījumu, piesakoties aizņēmumiem un ieguldījumu atbalstam. Ir arī dalībvalstis, kur FADN / FSDN datus lieto ārējās organizācijas: kredītiestādes, nodokļu konsultanti, izejvielu piegādātāji. Šie dati palīdz atrisināt strīdus un panākt vienošanos par kompensācijas maksājumiem, piemēram, ja lauksaimnieks dzīvnieku slimību vai ražas bojājumu dēļ ir cietis zaudējumus [Hill et al., 2016].

3.2. Ārvalstu pieredze: Itālija

Viena no valstīm, kur FADN / FSDN datu detalizācija svārstās diezgan plaša diapazona ietvaros, lai apmierinātu dažādu lietotāju grupu intereses, ir Itālija. Šeit FADN / FSDN nacionālā sistēma ir dažādos līmeņos organizēts atvērts resurss un katram no līmeņiem ir atšķirīga detalizācijas un sarežģītības pakāpe, kā arī apkopoto datu klāsts [Marongiu et al., 2021].

- Neapstrādāts un neapkopots FADN / FSDN primāro datu kopums (t.s. *GAIAsys* datu bāze) - satur tieši no saimniecībām iegūto informāciju. Parasti tā tiek izmantota pētniecības nolūkos, ja ir nepieciešama augsta detalizācijas pakāpe, piemēram, ja vajag izdalīt atsevišķas enerģijas izmaksu komponentes.

- FADN / FSDN tiešsaistes datubāze (*BDR, Banca dati RICA*) - neapstrādātu datu pārveidošanas lietotājiem pieejamā informācijā svarīgs procesa posms. Informāciju var lejupielādēt kā datus vai pārskatu formā, izmantojot tādas atlases kritērijus kā izlases raksturlielumi, aktīvi, ekonomiskie rezultāti, saimniecību rādītāji, ražošanas procesi pa reģioniem un gadiem. Pieklūt datubāzei var tikai tie lietotāji, kuri saņēma paroli, iesniedzot īpašu pieprasījumu vai saskaņā ar līgumu, kas noslēgts ar universitātēm, pētniecības centriem un valsts pārvaldes iestādēm. Automātiska pieeja ir piešķirta Lauksaimniecības pētījumu padomes (*Consiglio per la ricerca in agricoltura, CREA*) darbiniekiem un Nacionālās statistikas sistēmas (*Sistema statistico nazionale, SISTAN*) lietotājiem. 2020. gadā lielākās lietotāju grupas bija šādas: Lauksaimniecības pētījumu padomes darbinieki (59 %), valsts pārvaldes iestāžu pārstāvji (16 %), universitāšu (14 %) un pētniecības centru pārstāvji (6 %). Ja lietotāja zināšanu līmenis nav pietiekams patstāvīgai datu atlasei, bet nepieciešamo datu detalizācijas pakāpe ir diezgan augsta, pastāv iespēja iesniegt tiešsaistes pieteikumu un prasīt atļauju lejupielādēt izvēlēto datu kopu. Tas ir viens no veidiem, kā efektīvi un ar relatīvi nelielām izmaksām paplašināt FADN / FSDN datu lietotāju loku, aptverot arī tos, kuriem šāda datu ieguves veida neesamības gadījumā pieeja informācijai būtu liegta. Tādējādi veidotos pretruna ar izpratni par FADN / FSDN datiem kā sabiedrisko preci, jo labumam un ieguvumam no datu izmantošanas jāattiecas uz pēc iespējas plašāku sabiedrības daļu.

Pieteikuma veidlapa sastāv no trīs sadaļām: vispārējā informācija par pieteikuma iesniedzēju, informācija par plānoto izmantošanu (tematiskās analīzes joma, projekti, darbības) un nepieciešamie objekti (mainīgie, teritoriālās vienības, stratifikācija pēc gada, specializācijas, ekonomiskās dimensijas, reģiona utt.). Katrā pieteikumā var norādīt ne vairāk par pieciem stratifikācijas veidiem un 40 mainīgajiem. *BDR* datubāzei ir augsts detalizācijas līmenis, kaut

arī daži mainīgie tiek apstrādāti, veidojot homogēnas kategorijas. Konfidenciāla informācija netiek rādīta. Datubāze tiek atjaunota un papildināta, katru gadu augšupielādējot jaunu informāciju.

- FADN / FSDN novērtēšanas datubāze – tās struktūra ir līdzīga BDR datubāzei. Piekļuve tiek piešķirta tikai reģionālajiem statistikas birojiem, kuri var lejupielādēt tos datus, kas iekļauti attiecīgā reģiona datu kopā. Informāciju izmanto valsts pārvaldes iestādes un lauku attīstības pasākumu *ex-ante* un *ex-post* novērtēšanas analīzē.

- Īpaši pielāgotas tabulas - lietotāji, kuriem analīzes veikšanai nepieciešami konkrēti mainīgie, var pieprasīt FADN / FSDN datus, iesniedzot sadarbības aģentūrā pieprasījuma veidlapu, kas tiek apstrādāta dažu dienu laikā. Šajā gadījumā apkopošanas līmenis un detalizācijas pakāpe ir atkarīgas no pieprasījuma: lietotāji var pieprasīt datus, kas attiecas uz vienu mainīgo, vai, piemēram, apkopotus pēc saimniecību ekonomiskā lieluma un specializācijas.

- Iepriekš sagatavotas lejupielādējamās tabulas – tās veido publisku datu noliktavu, kas parādīta plašai sabiedrības mērķauditorijai piemērotā formātā. Šajā gadījumā apkopošanas līmenis ir ļoti augsts, un ir maz informācijas par atsevišķiem mainīgajiem.

- Itāļu lauksaimnieki, kuru saimniecības ir iekļautas FADN / FSDN izlasē, izmantojot personīgo piekļuvi, var lejupielādēt savas saimniecības ekonomisko un darbības struktūras pārskatu, finanšu pārskatu, izmaksu un ieņēmumu pārskatu utt. Tāpat viņi var piekļūt savai individuālajai lapai (*Crusotto aziendale*), kas darbojas kā unikāls rīks, nodrošinot arī vienas saimniecības salīdzinošo novērtēšanu (*benchmarking*) ar līdzīgām izlasē iekļautajām saimniecībām.

Veicot BDR datubāzes lietotāju apmierinātības aptauju, FADN / FSDN nacionālā sadarbības aģentūra Itālijā konstatēja, ka lietotāji izmantoja datus kā likumā noteikto uzdevumu izpildei, tā arī politikas izstrādei un tās ietekmes novērtējuma analīzei, proti, 30 % gadījumu tie bija valsts mēroga pētniecības projekti, 25 % - nozaru analīze, 21 % - specifisko jautājumu analīze, ko veica universitātēs un valsts pārvaldes iestādēs, bet 9 % - starptautiskie pētniecības projekti. Tikai 4 % no kopējā datu lejupielādes skaita iegūto informāciju izmantoja konsultāciju sniegšanai. Visbiežāk bija izstrādāti ekonometriskie modeļi (44 %) un veikta efektivitātes analīze (38 %). Lietotāji visvairāk bija ieinteresēti iegūt vispārējo informāciju par saimniecībām, kā arī datus par subsīdijām un cita veida atbalstu, finanšu informāciju: bilance, peļņas un zaudējumu aprēķins produkciju un darbaspēka t.sk. sezonas darbaspēka izcelsmes valstis, dzimums un nostrādātās stundas izlietojumu. Daudz mazāku interesi izraisīja dati par pamatlīdzekļiem: ēkām, zemi un lauksaimniecības tehniku, mājlopu svaru un sadalījumu pa vecuma grupām, augsnes raksturlielumiem, mēslojumu izlietojumu un augu aizsardzības līdzekļu izmantošanu. Lietotāji vēlējas, lai turpmāk sistēmā būtu vairāk ar sociālo un vides dimensiju saistītās informācijas, datu par irigācijas sistēmām, mēslojumiem un agroķīmikālijām, agroekoloģiskajām praksēm un ietekmi uz apkārtējo vidi. Tāpat lietotāji uzskatīja, ka jābūt vairāk detalizētās informācijas par darbaspēku it īpaši sezonas, sociālo lauksaimniecību, dalību ražošanas organizācijās un citās asociācijās, kā produkcijas noieta veidiem [Marongiu et al., 2021]. Vienlaikus jānorāda, ka jauno mainīgo pievienošana rada papildu administratīvo slogu, kā arī prasa daudz lielākas pūles datu vākšanā, pārbaudē un validācijā, t. sk. īpašu uzticības attiecību izveidi un izpratnes panākšanu starp datu vācējiem un lauksaimniekiem [Vrolijk et al., 2016].

Analizējot tiešsaistes pieteikumu iesniedzējus, FADN / FSDN nacionālā sadarbības aģentūra Itālijā konstatēja, ka vislielākās grupas bija universitāšu pārstāvji (46 %) un privātpersonas (22 %), bet valsts pārvaldes iestādes un lauksaimniecības organizācijas veidoja attiecīgi tikai 6 % un 3 % no visiem pieteikumiem. 55 % pieteikumu prasīja sniegt datus reģionālā līmeņa, bet 37 % - nacionālā mēroga analīzes veikšanai. Vispopulārākie analīzes temati bija ūdens resursu pārvaldība, ilgtspējīga ražošana, emisijas un agrovides pasākumi (22 %), teritoriāla analīze ar īpašu uzsvāru uz saimniecību raksturlielumiem (18 %), savukārt ekonomiskās (16 %) un mikroekonomiskās (11 %) analīzes, kā arī saimniecību vadības (15 %) galvenie izpētes objekti bija saimniecību sniegums un rentabilitāte, ražošanas izmaksas un

ražošanas resursi. Ja universitātēs un citās organizācijās veiktie pētījumi aptvēra visas tematiskās jomas, pievēršot lielāku uzmanību agrovides aspektiem un politikai, tad valsts pārvaldes iestādes izmantoja FADN / FSDN datus ES, nacionālās un reģionālās politikas analīzē. Konsultanti un lauksaimniecības asociācijas pieprasīja datus par saimniecību vadību, kā arī ekonomiskās un teritoriālās analīzes veikšanai. Salīdzinot ar citām datu lietotāju kategorijām, tieši konsultanti visaktīvāk izmantoja iespēju iegūt datus, iesniedzot tiešsaistes pieteikumus. Palielinoties uz datiem balstīto konsultāciju skaitam lauksaimniecības sektorā, varētu arī pieaugt lauksaimnieku motivācija un interese iekļaut savas saimniecības FADN / FSDN izlasē [Marongiu et al., 2021].

Kaut gan FADN / FSDN nacionālā sadarbības aģentūra Itālijā apkopo ievērojami plašāku rādītāju klāstu, salīdzinot ar ES regulā noteikto, tikai 58 % lietotāju uzskatīja, ka tie pilnīgi apmierināja viņu vajadzības pēc informācijas. Pārējie lietotāji galvenokārt izteica pretenzijas nevis pret vāktas informācijas apjomu un detalizācijas pakāpi, bet metodiskajiem aspektiem:

- # nepietiekami skaidrs dažu mainīgo aprēķins un to mērvienības;
- # atsevišķos gadījumos ražošanas izmaksas ir nepietiekami detalizētas;
- # nav norādītas kultūraugu šķirnes;
- # nepietiekama informācija par ūdens resursu izmantošanu;
- # nav iespējams veikt laika rindu analīzi, jo daži mainīgie tika ieviesti atšķirīgos laika posmos;

- # daudziem mainīgajiem ir anomālās vērtības (*outliers*);

- # iespējamie pārkāpumi informācijas vākšanas procesā samazina datu ticamību.

Spriežot par datu ticamību, būtu jāņem vērā arī Itālijas lauksaimniecības sektora īpatnības. Liela daļa no saimniecībām nekārto tradicionālo grāmatvedību, jo tā ir obligāta tikai lielajās saimniecībās. Līdz ar to informāciju FADN / FSDN vajadzībām vāc, izmantojot intervijas, pavadzīmes, rēķinus un citus dokumentus, kā arī dažādas aplēses. Anomālās vērtības pastāv, jo lauksaimniecības ražošanas procesu ietekmē daudzi ārējās vides faktori. Lai ļautu datu lietotājiem pašiem izvērtēt un izslēgt tās saimniecības, kuru iesniegtā informācija satur anomālās vērtības, sadarbības aģentūra veica svarīgāko mainīgo grupas analīzi, izmantojot „*box-and-whisker plot*” (t.s. *Tukey diagram*) metodi [Marongiu et al., 2021].

Lietotāju vairums (65 %) uzskatīja, ka BDR datubāze ir skaidra un saprotama, bet tās uzbūves principi ir labi dokumentēti. Tajā pašā laikā pārējie lietotāji pauda neapmierinātību, jo:

- # BDR sistēma un ārpus tās izvietota dokumentācija bija vāji integrētas, piemēram, pietrūka saiknes starp BDR sistēmā esošajām datu tabulām un attiecīgajiem dokumentiem;

- # informācija tika uzglabāta vairākās tabulās, kuras saistīja atšķirīgas relācijas: viens elements – viens elements, viens elements – vairāki elementi, vairāki elementi – viens elements;

- # dokumentācija nespēja sniegt detalizētu skaidrojumu par katra mainīgā aprēķina algoritmu un iegūšanas veidu, piemēram, novērtējums, aprēķins vai citu formulu atvasinājums [Marongiu et al., 2021].

4. Lauksaimnieku izmantotie informācijas avoti

4.1. Informācija un zināšanas

Noteiktā veidā apkopoti un pēc noteiktiem principiem sakārtoti dati kļūst par informāciju. Savukārt informācija, ko saņem un interpretē indivīds vai grupa, lai uzlabotu izpratni vai pielietotu uzdevumu izpildei, kļūst par zināšanām [Creech, 2005].

Zināšanas ir kāda vai kaut kā iepazīšana (*familiarity*), apzināšana vai izpratne, piemēram, fakti, informācija, apraksti vai prasmes, kas tiek iegūtas pieredzes vai izglītības ceļā, uztverot, atklājot vai mācoties [Paul, 2007].

Zinātniskajā literatūrā lauksaimniecību raksturo kā komplicētu sociālekonomisko darbību un tā ietver sarežģītu lēmumu pieņemšanu, kurai ir nepieciešama savlaicīga un ticama informācija no vairākiem avotiem un kanāliem [Mahindaratne et al., 2018]. Tā kā zināšanas un prasmes ir svarīgi lauksaimniecības resursi, izpratne par to, kā lauksaimnieki iegūst un dalās

ar zināšanām var veicināt efektīvāku lauksaimniecību [Hoffmann et al., 2007]. Tehnoloģiskā progresa un dinamisko izmaiņu saimniecības apkārtējā vidē - ekonomiskajā, sociālajā, tiesiskajā un dabas dēļ zināšanas diezgan ātri noveco un lauksaimniekiem, kas vēlas saglabāt konkurētspēju, savas zināšanas un prasmes ir nepārtrauktai jāpilnveido, jo kādreiz iegūta formālā izglītība nav pietiekama. Katrs lauksaimnieks pats izvēlas, vai un kādā veidā padziļināt savas zināšanas, jo pastāv informācijas avotu daudzveidība - informācijas klāsts lauksaimniecībā ir ārkārtīgi plašs [Aboyade, 1987]. Lee (1996) uzskata, ka vēlmi izmantot vai neizmantot konkrētu informācijas kanālu nosaka, pirmkārt, tā izkārtojums (*channel disposition*) jeb lietotāja vēlmais informācijas iegūšanas veids un kārtība un, otrkārt, informācijas pieprasījums jeb lietotāja gaidām attiecībā uz iegūstamās informācijas kvalitāti. Nepietiek ar to, ka informācijas avots ir uzticams, lietotājam tas arī jāpazīst pirms izmantošanas uzsākšanas. Tas it īpaši attiecas uz gadījumiem, kad ir pieejami vairāki alternatīvi informācijas avoti.

Informācijas avotu un kanālu veidus, ko izmanto lauksaimnieki dažādās valstīs, nosaka arī lietotāju vecums, personības iezīmes, izglītības līmenis, dalība profesionālajās asociācijās, pārvaldītās saimniecības lielums, ražošanas veids un specializācija, kā arī iepriekšējā pieredze t.sk. iepriekš minētā uzticēšanās ar dažādiem avotiem [Stuart et al., 2018; Mittal et al., 2015; Garforth et al., 2004]. Tiek uzsvērts, ka vienam un tam pašam lauksaimniekam dažādos laika posmos ir vajadzīga dažāda informācija un atšķirīgi lauku konsultāciju veidi, kas palīdz šo informāciju jēgpilni izmantot [Garforth et al., 2003]. Tas ir īpaši aktuāli mazajām saimniecībām [Labarthe et al., 2013] un lauksaimniecības nozares jaunpienācējiem [Sutherland et al., 2017].

Apzinot lauksaimnieku izmantotos informācijas avotus un to stiprās un vājās puses, pastāv iespēja uzlabot komunikācijas procesa efektivitāti un panākt, ka nododamā informācija sasniedz pēc iespējas plašāku mērķauditoriju lauksaimnieku aprindās [Tucker et al., 2002]. Tas ir īpaši svarīgi SUDAT gadījumā, kad lauksaimnieki aktīvi jāinformē par priekšrocībām un labumiem no datu iesniegšanas un koplietošanas, atgriezeniskās saites (*feedback*) un salīdzinošās novērtēšanas (*benchmarking*) lomu, izskaidrojot šo ieguvumu vērtību un iespējas izmantot kopliedzotus datus saimniecību darbības pārvaldībā, tādejādi vairojot tās efektivitāti.

4.2. Lauksaimniecības konsultanti

Veiktās lauksaimnieku aptaujas un cita veida apsekojumi liecina, ka attīstītajās Rietumvalstīs, post-padomju valstīs un pārējās attīstības valstīs lauksaimnieki konsekventi uzskata konsultantus par vienu no populārākajiem un uzticamākajiem informācijas avotiem. Lauksaimniecības konsultācijas spēlē svarīgu lomu, palīdzot lauksaimniekiem risināt klimata pārmaiņu radītās problēmas, ieviest ilgtspējīgas ražošanas sistēmas, panākt atbilstību jaunajiem standartiem un veicināt nacionālo pārtikas drošību (*national food security*) [Bentaya, 2024; Hermans et al., 2023; Raj et al., 2020]. Lai gan valdība izstrādā politikas nostādnes un atbalsta shēmas šo problēmu pārvarēšanai, lauksaimnieku izglītošana bija un paliek kā viens no lauksaimniecības konsultantu uzdevumiem. Piemēram, Oreszczyn et al. (2010) uzskata konsultantus par daļu no plašāka „ietekmētāju tīkla” (*web of influencers*), kas veido lauksaimnieku priekšstatus. Lauksaimniecības konsultācijas ir dažādu veidu darbības, kas sniedz informāciju un pakalpojumus, kas nepieciešami un pieprasīti lauksaimnieku un citu lauku apvidu iedzīvotāju vidū, lai palīdzētu viņiem attīstīt savas tehniskās, organizatoriskās un vadības prasmes un praksi, uzlabotu savus dzīves apstākļus un celtu labklājību [Christoplos, 2010; Zong, 1994]. Līdz ar to konceptuāli lauksaimniecības konsultācijas ir nemateriāls pakalpojums, kura sniegšanas rezultātā tiek pārveidotas lauksaimniecības darbības veicēju prasmes, zināšanas un attieksme [Pragera et al., 2017].

Saskaņā ar Polijā 2004.–2007. gados veikto longitudinālu (garengriezuma) etnogrāfisko pētījumu [Krzyworzecka, 2011 – citēts pēc Kloczko-Gajewska et al., 2019], vispopulārākie informācijas avoti ir specializētie lauksaimniecības žurnāli un radio / TV programmas. Cits pētījums [Krzyżanowska et al., 2010 – citēts pēc Kloczko-Gajewska et al., 2019] sarindo informācijas avotus pēc svarīguma šādā secībā: sarunas ar lauksaimniecības konsultantiem, TV programmas un specializētie žurnāli. Apsekojot 601 Polijas saimniecību no FADN / FSDN

izlases, Kloczko-Gajewska et al. (2019) nonāk pie līdzīgiem secinājumiem, proti, lauksaimnieki uzskata par visnoderīgākajiem informācijas avotiem lauksaimniecības konsultantus, nozares žurnālus, tradicionālo profesionālo apmācību, radio / TV programmas un sarunas ar piegādātājiem. Kaut arī žurnāli bieži piedāvā ļoti detalizētu, specializētu un augstas kvalitātes informāciju, atšķirībā no sarunām ar lauku konsultāciju dienesta pārstāvjiem tie darbojas kā vienvirziena komunikācijas kanāls. Jāatzīst, ka arvien lielāku popularitāti iegūst arī internets (piemēram, tiešsaistes lauksaimnieku forumi), kuros it īpaši gados jauni lauksaimnieki labprāt iegūst aktuālu un bezmaksas informāciju [Tucker et al., 2002], tomēr pēc Kloczko-Gajewska et al. (2019) datiem, Polijas FADN / FSDN izlasē lauksaimnieki ierindo interneta foruma lasīšanu un diskusijas kā otro vismazāk noderīgo informācijas avotu. Garforth et al. (2003) ir pretējās domās, apgalvojot, ka sarunas ar citiem lauksaimniekiem vienmēr bija kā viens no svarīgākajiem informācijas avotiem, vienlaikus noradot, ka pēdējos gados pieaugošas konkurences produkcijas noieta tirgos dēļ daudzi lauksaimnieki kļūst piesardzīgi un vairs nevēlas dalīties ar informāciju un zināšanām. Arī ES finansētajā pētījumā Zondag et al. (2016) konstatē, ka jaunie lauksaimnieki uzskata citus lauksaimniekus par noderīgiem padomdevējiem un galveno informācijas avotu, kuram seko lauksaimnieku asociācijas un lauksaimniecības konsultanti.

Nigērijā 88 % aptaujāto lauksaimnieku raksturo konsultantus kā svarīgāko informācijas avotu [Opara, 2008] un šis rezultāts atbilst iepriekš veiktā pētījuma [Ozowa, 1995] ietvaros izdarītiem secinājumiem. Savukārt ASV laukkopji un kukurūzas audzētāji uzskata lauksaimniecības konsultantus par īpaši vērtīgu informācijas avotu jautājumos, kas attiecas uz agronomiju, ražošanas praksi un saimniecību vadības lēmumu pieņemšanu [Mase et al., 2015; Prokopy et al. 2015; Stuart et al., 2014; Blackstock et al., 2010]. Konsultantu viedoklim ir īpaši svarīga loma jautājumos par pesticīdu, herbicīdu un mēslojuma pielietošanu, bet nedaudz mazāka jautājumos par saglabājošo lauksaimniecību (*conservation agriculture*) [Eanes et al., 2017]. Ūdens resursu vadības jomā konsultanti tiek ierindoti otrajā vietā [Kromm et al., 1991]. Kukurūzas audzētāju aptaujā konsultantus popularitātes ziņā apsteidz tikai ķīmikāliju un sēklu tirgotāji, kā arī pašu lauksaimnieku ģimenes locekļi. Konsultantu ietekme kļūst vēl izteiktāka lielajās saimniecībās [Prokopy et al., 2015]. Salīdzinot ar mazumtirdzniecības konsultantiem, neatkarīgo konsultantu popularitāte ir augstāka [Eanes et al., 2017].

Herrera et al. (2019) aptaujāja 1100 dažāda ekonomiskā lieluma saimniecību, kas ietilpst FADN / FSDN izlasēs Francijā, Grieķijā, Īrijā, Nīderlandē, Polijā, Somijā, Spānijā, Ungārijā un Vācijā. Respondenti nodarbojas ar laukkopību, dārzenkopību, vīnkopību, citu ilggadīgo kultūru audzēšanu, piena lopkopību, cūkkopību un putnkopību, kā arī pārstāv jauktu specializāciju. Lai novērtētu lauksaimniecības konsultāciju izmantošanu, saimniecību vadītājiem tika jautāts, cik bieži viņi pēdējā gada laikā sazinājās ar konsultāciju pakalpojumu sniedzējiem, pakalpojumu sniedzēju veids: publiskais, privātais, lauksaimnieku izveidota, kooperatīvs, augšupējais / lejupējais uzņēmums vai cits, kā arī konsultācijā apspriestajiem tematiem: ražošanas, vadības / finanšu vai citas. Dažādās saimniecībās un valstīs konsultāciju pakalpojumu izmantošanas intensitāte nebija vienāda, un kontaktu ar konsultantiem skaits svārstījās atkarībā no saimniecības specializācijas, lieluma, īpašumtiesību veida un saimniecības vadītāja izglītības. Vidēji katrai saimniecībai bija 27 kontakti ar konsultantiem, bet šis kontaktu skaits bija nevienmērīgi sadalīts: ceturtdaļai respondentu vidēji bija tikai 6 kontakti gadā, pusei – no 15 līdz 24 un ceturtdaļai – virs 59 kontaktiem gadā. Atšķirībā no ASV, kur konsultantu pakalpojumu popularitāte nav saistīta ar lauksaimnieku vecumu un nav atkarīga no lauksaimnieku izglītības līmeņa [Eanes et al., 2017], Herrera et al. (2019) konstatēja, ka, salīdzinot ar cita veida izglītību ieguvējiem, respondentiem ar pilnu lauksaimniecības izglītību bija ievērojami lielāks kontaktu skaits. Uzņēmumi tikušies ar konsultantiem biežāk nekā ģimenes saimniecības, bet lielajās saimniecībās biežāk nekā mazajās saimniecībās ar ekonomisko lielumu EUR 2000 – 50000, un kontaktu skaits pakāpeniski palielinājies līdz ar saimniecību ekonomisko lielumu un lauksaimniecībā izmantojamās zemes platību [Herrera et al., 2019]. Šāda sakarība ir vērojama arī ASV, kur lauksaimnieku vidū konsultantu pakalpojumu izmantošanas biežums pieaug līdz ar saimniecību lielumu [Eanes et al., 2017].

Salīdzinot ar ikvienu citu specializāciju FADN / FSDN nacionālajās izlasēs, tieši cūkkopības un putnkopības saimniecības visbiežāk tikās ar konsultantiem. Herrera et al. (2019) ziņo par pozitīvu un statistiski nozīmīgu korelāciju starp saimniecību kopējiem ieņēmumiem, no kuriem atskaitīts nolietojums (*gross farm income*), un kontaktu skaitu. Korelācija ir augstāka citu ilggadīgo kultūru un vīnkopības saimniecībās. Vidēji saimniecības ar lielāku konsultāciju kontaktu skaitu ir daudzveidīgākas, tām ir vairāk ražošanas līgumu, tās ievieš vairāk inovatīvo risinājumu un aktīvāk piesakās aizņēmumiem. Piecās no astoņām saimniecību specializācijas grupām kontaktu skaits ar konsultāciju sniedzējiem pozitīvi korelē ar lauksaimnieku izmantoto informācijas avotu skaitu par Kopējo lauksaimniecības politiku.

4.3. Informācijas avotu tematiskie virzieni

Saskaņā ar Krzyżanowska (2013) un Cupiał (2010) [citēts pēc Kloczko-Gajewska et al., 2019], vairums Polijas lauksaimnieku izmanto informācijas avotus, lai pilnveidotu savas zināšanas par ekonomikas tematiem ne tehniskā rakstura jautājumiem. Turpretī Kloczko-Gajewska et al. (2019) ziņo, ka vispopulārākie temati ir augu audzēšanas tehnoloģijas, atbalsta saņemšana, lauksaimniecības tehnika, dzīvnieku audzēšanas tehnoloģijas un saimniecību ražošanas ekonomika, bet vismazāk populāras jomas – aizņēmuma saņemšana un atjaunīgie enerģijas avoti. Īrijas piensaimnieku kooperatīvu biedri visbiežāk prasa padomus par piena ražošanas tehnoloģijām, dzīvnieku veselību un uzturu, resursu iegādi, darbības efektivitāti un ražīgumu, kā arī dabas aizsardzību un vides praksēm. Mazāk populāras tēmas ir uzņēmējdarbības un finanšu plānošana, atbalsta shēmas, kā arī jaunajiem lauksaimniekiem paredzēti konsultācijas pakalpojumi. Vienlaikus jāatzīmē, ka konsultācijās uzsvars galvenokārt ir uz ieņēmumu ģenerējošām aktivitātēm, proti, noieta veicināšanu un resursu efektīvu izmantošanu [Byrne et al., 2024].

Aptaujājot pa pastu 3000 nejauši izvēlēto lauksaimnieku ASV Ohaio štatā, Diekmann et al. (2009) konstatē, ka graudkopjus visvairāk interesē (dilstošā secībā pēc svarīguma) augsnes apstrāde, pesticīdu pielietošana, regulējums un drošība, ūdens resursu vadība, augsnes auglības vadība, graudaugu audzēšana un lauksaimniecības tehnika. Savukārt lopkopjiem jautājumu loks ir atšķirīgs: mājlopu veselība un uzturs, kūtsmēslu apsaimniekošana u.c. lopkopība. Attiecībā uz uzņēmējdarbības, t.i., saimniecību ekonomiku, visus lauksaimniekus interesē ekonomikas attīstības perspektīvas un politika, saimniecības izmaksu un rentabilitātes aplēses, mārketinga, saimniecības biznesa plānošana un riska pārvaldība, kā arī saimniecību nodošana - pēctecība. Tajā pašā laikā ar ekonomiku saistītie jautājumi ieņem otro vietu pēc svarīguma to lauksaimnieku vidū, kuru aktīvi meklē informāciju un atbildes vairākos avotos un ceturto vietu, ja lauksaimnieku izmantoto avotu skaits ir ierobežots. Vides jomā lauksaimnieku uzmanības centrā ir bioloģiskā lauksaimniecība, ūdens kvalitāte, dabas aizsardzība un dabas resursu pārvaldība. Jāatzīmē, ka aktīvie informācijas meklētāji vidēji ir daudz vairāk ieinteresēti visos iepriekš minētajos tematos, bet īpaši koncentrējas uz graudkopības jautājumiem. Turpretī lauksaimnieki, kuru izmantoto avotu skaits ir ierobežots vai vidēji liels, ir īpaši ieinteresēti ar vidi saistītajos tematos. Savukārt lauksaimniekiem Ķīnā ir nepieciešama informācija par mūsdienu agrotehnoloģijām, lauksaimniecības tirgu, ienākumu gūšanu, lauku attīstības politiku un profesionālajām apmācībām [Zhang et al., 2009], bet mazajiem lauksaimniekiem Šrilankā – par lauksaimniecības produkcijas un resursu cenām, dārzeņu sēklām, pesticīdu un mēslošanas līdzekļu lietošanu [Ajantha et al., 2010]. Var secināt, ka vairumam lauksaimnieku ir interese par tādiem tematiem kā lauku saimniecību uzņēmējdarbības un ražošanas ekonomika, darbības efektivitāte un ražīgums, plānošana un budžetu sagatavošana, kā arī saimniecību izmaksu un rentabilitātes aplēses. Tādējādi FADN / FSDN un SUDAT datiem ir liels potenciāls kļūt par vienu no avotiem, no kura lauksaimnieki varētu smelties informāciju, lai rastu atbildes uz sev interesējošiem jautājumiem.

Literatūrā ir norādīts, ka pastāv cieša sakarība starp zināšanu līmeni un lauksaimniecības ilgtspējību [Carreón et al. 2011; Miller et al., 2011; Djeflat, 2010]. Lauksaimnieki, kas pārvalda ilgtspējīgākas saimniecības, ne tikai aktīvāk meklē informāciju, piemēram, piedalās diskusijās

interneta forumos, bet arī izmanto sarežģītākus informācijas iegūšanas kanālus, piemēram, žurnālu lasīšanu, salīdzinot ar pārējiem lauksaimniekiem, kuri dod priekšroku TV programmām. Ilgtspējīgāko saimniecību pārvaldnieki arī vairāk meklē informāciju par augu audzēšanas tehnoloģijām, lauksaimniecības ražošanas ekonomiku, videi draudzīgu lauksaimniecību, atjaunojamiem enerģijas avotiem un lauksaimniecības tehniku [Kloczko-Gajewska et al., 2019].

Tajā pašā laikā ir atzīts, ka kopumā lauksaimnieku vidū nav liela interese par klimata pārmaiņām [Brobakk, 2018; Flemsæter et al., 2018; Prokopy et al. 2015], un šī vājā informētība tiek uzskatīta par būtisku šķērslī veiksmīgai cīņai par lauksaimniecības negatīvas ietekmes mazināšanu [Prokopy et al. 2015; Wreford et al., 2017]. Literatūrā ir plaši apspriestas grūtības pārliecināt lauksaimniekus īstenot klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumus, jo lauksaimnieki parasti labprāt piekoptu tādu vides aizsardzības praksi, kuras sarežģītība ir minimāla, bet pielietošanas metodes un iegūtie rezultāti ir viegli novērojami [McCann et al. 2015; Weber 2013]. Praksē izpildīt šādus nosacījumus ir ārkārtīgi grūti, jo klimata pārmaiņu mazināšana ir kompleksa sistēma, vairums pārmaiņu prasa ilgu laiku, un rezultāti nav tūlīt redzami.

Līdzīgi citiem sektoriem, arī agrārajā sektorā saimniecības mēdz konsekventi iet pa iepriekš izvēlēto ceļu, jo ieguldījumi zemē, infrastruktūrā un tehnoloģijās, ka arī apgūtās prasmes un zināšanas par tradicionālajām ražošanas tehnoloģijām padara sekošanu trajektorijai par ienesīgāku un mazāk riskantu, potenciāli radot t.s. „tehnoloģisko iesprūšanu” (*technological lock-in*) [Chantre et al., 2014]. „Tehnoloģiska skrejceļņa” (*technological treadmill*) koncepcija, kuras autors ir agrārais ekonomists un viens no ASV mūsdienu lauksaimniecības politikas autoriem Willard Wesley Cochrane (1914-2012), paredz, ka pēc 2. pasaules kara lauksaimnieki nonāca tehnoloģiskās attīstības apburtajā lokā, kad arvien mazākas ražošanas izmaksas ļauj samazināt pārtikas preču cenas un rada nepieciešamību pēc turpmākiem ieguldījumiem ražošanas tehnoloģijās, lai saglabātu konkurētspēju [Levins et al., 1996]. Ļoti bieži lauksaimniecības konsultanti veicina šo „iesprūšanu”, nodrošinot lauksaimniekus ar attiecīgo informāciju un ignorējot alternatīvus informācijas avotus.

Saskaņā ar Ngo et al. (2022), lauksaimnieki labprātāk iesaistās klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumos, ja informācija tiek pasniegta konkrētu ziņojumu formā, uzsverot ieguvumus, nevis abstrakti un akcentējot zaudējumus. Uzsvars uz ieguvumiem no mazināšanas pasākumiem – tādiem kā iespēja ekonomēt, aizvietojojot pirkto ķīmiskos mēslojumus ar organisko analogu un pamatojot šo variantu ar konkrētiem aprēķiniem – kas nav tieši saistīti ar klimatu, ļauj mobilizēt un iesaistīt procesā vēl lielāku lauksaimnieku daļu [Cohen et al. 2021; Walker et al., 2017]. Piemēram, praktiskai saimniekošanai pakārtota veicināšanas kampaņa par augsnes apsaimniekošanu, mēslojuma pārvaldību, oglekļa emisiju lauksaimniecību vai atjaunīgas enerģijas ražošanu spēj izraisīt lielāku interesi par pasākumiem klimatu pārmaiņu jomā nekā vispārīgi vēstījumi par lauksaimniecību kā siltumnīcas efektu izraisošo gāzu avotu [Farstad et al., 2025; Burton et al., 2020; Moerkerken et al., 2020; Davidson et al., 2019; Willson et al., 2018; Kragt et al., 2017].

Parasti lauksaimnieku finanšu situācija neļauj viņiem eksperimentēt, testēt un ieviest jaunās un nepārbaudītas saimniekošanas prakses. Tāpēc viņi vēršas pie konsultantiem, kuri sniedz papildu analīzi un izdara novērtējumu par jauno inovāciju potenciālajām izmaksām un ieguvumiem pirms to faktiskās ieviešanas saimniecībā [Gal et al., 2011]. Tāpēc nav pārsteigums, ka 65 % konsultantu apgalvo, ka ikdienas darbā viņiem ir vajadzīga informācija par lauku saimniecību ekonomiku un vadību, salīdzinājumam: 85 % - tehniskā informācija par graudaugu un mājlopu audzēšanu, 71 % - par ražas novākšanu un glabāšanu, 70 % - par mārketingu, bet 54 % izmanto statistikas datus, savukārt 56 % regulāri vai periodiski izmanto datu bāzes [Sam et al., 2017].

Zinātniskā literatūra [Eanes et al., 2017; Cerf et al., 2011] mudina konsultantus kļūt par pārmaiņu aģentiem, kas iedrošina lauksaimniekus izmēģināt jaunas tehnoloģijas, palīdz viņiem attīstīt izpratni par saimniecību kā ilgtspējīgas ekosistēmas nevis agrārās sistēmas sastāvdaļu, atvieglot pāreju no saimniekošanas loģikas, kas balstās uz resursu ietilpīgajām tehnoloģijām, uz videi draudzīgāko saimniekošanu un, attiecīgi, mainīt lauksaimnieku attieksmi un izraisīt

interesi par datu koplietošanu. Tomēr mēdz būt gadījumi, kad lauksaimnieki rīkojas pretēji konsultantu ieteikumiem: piemēram, kad mēslojuma iepirkuma cenas ir zemas, lauksaimnieki uzskata pārmērīgu slāpekļa lietošanu par ekonomiski racionālu lēmumu un augstas ražas garantiju [Osmond et al., 2015; Sheriff, 2005].

Līdz ar to, neliekot uzsvāru uz lauksaimnieku praktisko vajadzību apmierināšanu, privāto interešu ievērošanu un ar klimatu pārmaiņām nesaistītajiem ieguvumiem, piemēram, izmaksu samazināšanu, ir mazticami ieinteresēt lauksaimniekus un panākt gan klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumu veiksmīgu īstenošanu [Klerkx et al., 2010], gan arī datu koplietošanu kā SUDAT sistēmā, tā arī citās datu platformās. Tas nav viegli, jo ļoti bieži trūkst atbilstoša atgriezeniskās saites mehānisma (*feedback*) par to, kā ieteiktās tehnoloģiskās intervences darbojas konkrēta lauka apstākļos un cik tālu tās ir jāpielāgo atbilstoši lauksaimnieku individuālajām vajadzībām [Raj et al., 2020]. Jāatzīmē, ka SUDAT izlasē iekļautajām saimniecībām ir iespēja gūt labumu no šādas atgriezeniskās saites un novērtēt klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumu ietekmi uz saimniecības ekonomisko darbību, izmaksu struktūru un ražošanas efektivitāti. Tajā pašā laikā ir akcentēts [Garforth et al., 2003], ka vienreizēja informācijas „injekcija” – lai cik arī šī informācija būtu precīza, svarīga un lietderīga – reti noved pie tūlītējiem lēmumiem un izmaiņām lauksaimnieku piekoptajā praksē, it īpaši, ja nepieciešamas izmaiņas ir fundamentālas. Ir nepieciešams konsekvents un ilgstošs lauku konsultantu darbs, kas vainagosies ar panākumiem tikai tad, ja būs saprotams, kā un kāpēc lauksaimnieki pieņem noteiktus lēmumus, t. sk. par dalību SUDAT sistēmā.

Kā norāda Davis et al. (2014) un Sulaiman et al. (2012), attiecībā ar lauksaimniekiem konsultantiem ir jābūt inovāciju starpniekiem, darbojoties kā “saiknes veidotājiem (*bridging organization*), kas atvieglo piekļuvi informācijai, zināšanām un pieredzei, un nodrošina tehnisku atbalstu”. Līdz ar to saimniecību dalībai SUDAT sistēmā ir divējādas un savstarpēji saistītās funkcijas. No vienas puses, saņemot atgriezenisko saiti un iepazīstoties ar salīdzinošās novērtēšanas (*benchmarking*) rezultātiem, lauksaimnieki tiek motivēti ieviest klimata pārmaiņas mazināšanas pasākumus, bet, no otras puses, demonstrējot ekonomiskā rakstura labumus no šiem pasākumiem, lauksaimniekos tiek raisīta interese par dalību SUDAT un datu apkopošanu, kuru koplietošana ļauj nodrošināt atgriezenisko saiti un veikt salīdzinošo analīzi.

5. Datu par lauksaimniecības ilgtspēju apkopošana

5.1. Lauksaimnieku zināšanas un attieksme

Lai mazinātu nevienlīdzību lauku teritorijās, veicinātu videi draudzīgāku lauksaimniecību un ainavas elementu attīstību, kā arī rastu risinājumus izaicinājumiem, ko rada piesārņojums, klimata pārmaiņas, augsnes degradācija un bioloģiskās daudzveidības samazināšanās, lauksaimniecības politika jābalsta uz ilgtspējas datiem. Kaut arī konceptuāli ilgtspēju var analizēt dažādos līmeņos, sākot no atsevišķiem laukiem vai saimniecībām līdz reģioniem, valstīm vai pat pasaulei, tomēr tieši izpratne par saikni starp saimniecību līmeņa praksi, tās rezultātiem un potenciālo ietekmi dažādos telpiskajos mērogos ir būtiska ilgtspējīgai lauksaimniecībai [Fresco et al., 1992]. Saimniecības līmenis ir vissvarīgākais ilgtspējīgu darbību īstenošanai, jo šajā līmenī var tieši ietekmēt vadības lēmumus. Ļoti bieži datu pieejamība būtiski ierobežo rādītāju izvēli un / vai sarežģī to aprēķinus. Kaut arī daļa no datiem ir iegūstama no esošajām datu bāzēm [Vrolijk et al., 2016], tomēr lauksaimniekiem jāapkopo un jāsniedz informācija par pārējiem ilgtspējas rādītājiem saimniecību līmenī, jo viss šo rādītāju klāsts ir nepieciešams politikas ietekmes un efektivitātes novērtēšanai, kā arī saimniecību snieguma ilgtspējas jomā salīdzinošajai analīzei.

Lai datu apkopošana noritētu veiksmīgi, lauksaimniekiem būtu jāizprot informācijas par viņu piekoptajām lauksaimniecības praksēm svarīgums, taču praksē lauksaimnieki nevēlas apkopot datus par tiem iznākuma un ietekmes rādītājiem, kuriem, viņuprāt, nav praktiskas vērtības, jo apkopošana ir saistīta ar papildu izmaksām vai arī lauksaimnieki baidās, ka šie dati tiks izmantoti kontroles nolūkos. Situāciju sarežģī apstākļi, ka t.s. uz līdzekļiem balstītus

rādītājus (*means-based indicators*), piemēram, ganāmpulka blīvumu, ir viegli ieviest un aprēķināt, bet tiem ir zema ietekmes uz vidi novērtējuma kvalitāte. Savukārt t.s. uz efektiem balstīti rādītāji (*effect-based indicators*), piemēram, gruntsūdeņu kvalitāte, nodrošina augstu ietekmes uz vidi novērtējuma kvalitāti, taču tos ir grūti ieviest no metodoloģiska vai praktiska viedokļa [Lebacqz et al., 2013].

Pētījumi liecina, ka lauksaimnieku zināšanas un attieksme pret ilgtspēju ietekmē viņu nodomus īstenot konkrētas lauksaimnieciskās ražošanas stratēģijas, kuras savukārt lielā mērā nosaka lauksaimnieku vēlmi apkopot un koplietot ilgtspējas datus. Ja vides un ekonomiskajai ilgtspējai ir būtiska ietekme uz stratēģijām, sociālais aspekts bieži nešķiet nozīmīgs [Creemers et al., 2019]. Gebeska et al. (2020) konstatē, ka lielākā daļa respondentu ir informēti par ilgtspējīgas attīstības regulējumu Polijā, taču viņu zināšanas atšķirās atkarībā no saimniecības veida. Lauksaimnieki ar labākām zināšanām īsteno ilgtspējīgas prakses labāk nekā citi.

Kā piemēru var minēt augsnes apsaimniekošanas praksi. Lielbritānijā aptaujāto konsultantu vairākums (74 %) uzskata augsnes apsaimniekošanu par vienu no sarežģītākajiem jautājumiem, ko daudzi lauksaimnieki joprojām pilnībā neizprot. Rezultātā tehnisko zināšanu un prasmju trūkums noved pie ilgtspējīgas un videi draudzīgākas saimniecības prakses neieviešanas, jo lauksaimnieki dod priekšroku pārbaudītām intensīvās ražošanas metodēm. 54 % respondentu apgalvo, ka lauksaimnieku vairums, kuriem viņi sniedz konsultācijas, nerūpējas par labu lauksaimniecības praksi augsnes apsaimniekošanā, piemēram, lauksaimnieki kūtri izmanto kūtsmēslus, jo tas prasa izpratni par barības vielu saturu un dinamikas principiem augsnē, lai attiecīgi pielāgotu ķīmiskā mēslojuma devas. Līdz ar to lielākā daļa lauksaimnieku, it īpaši piena lopkopji, joprojām uzskata kūtsmēslus par utilizējamiem atkritumiem. Turpretī lielākās saimniecības biežāk iekļauj kūtsmēslus, mājputnu mēslus vai notekūdeņu dūņas savā barības vielu programmā, veic to uzskaiti un uzturvērtības mērīšanu, kā arī izmanto sarežģītākas izkliedēšanas tehnikas, tādā veidā samazinot pirkta ķīmiskā mēslojuma daudzumus. Tomēr aptaujātie konsultanti uzstāj, ka tas neliecina par „ievērojamas izpratnes” par augsni esamību, jo arī progresīvajiem lauksaimniekiem dažreiz pietrūkst zināšanu par pamatprincipiem vai cēloņiem (*know why*), lai „sasaistītu noteiktu praksi un sekas”. Daži lauksaimnieki cenšas to kompensēt ar intuitīvajām zināšanām, „būšanu uz viena viļņa ar zemi” (*being in tune with the soil*), un „izpratni par zemi” (*understanding the soils*) [Ingram, 2008: 221-222]. Tajā pašā laikā 79 % aptaujāto konsultantu uzskata augsnes degradāciju par nopietnu problēmu un vairāk nekā 55 % pēdējo divu gadu laikā novēroja smagu augsnes sablīvēšanos, ūdens eroziju, augsnes aizaugšanu un sliktu drenāžu, ko viņi skaidroja ar sliktu augsnes apsaimniekošanu [Ingram, 2008].

5.2. Ārvalstu pieredze: Ungārija

Gaál et al. (2024) aptaujāja 504 FADN / FSDN Ungārijas izlasē iekļautas saimniecības, kuru standarta izlaide pārsniedz EUR 8000. Salīdzinot ar visu Ungārijas saimniecību kopu, aptaujāto saimniecību vidū ir ievērojami augstāks lielo saimniecību un daudz zemāks piena lopkopības saimniecību īpatsvars. Aptaujas rezultāti sniedz interesantu ieskatu lauksaimnieku attieksmē pret ielānoto ilgtspējas rādītāju apkopošanu FSDN sistēmas ietvaros, kā arī iezīmē vislielākos šķēršļus, kuri sarežģīs datu vākšanu. Izpratne par faktoriem, kuri ietekmē lauksaimnieku uzvedību un lēmumus, ir svarīga, jo tā varētu palīdzēt padarīt lauksaimniecības vides politiku un konsultāciju pakalpojumus efektīvākus.

Vairums respondentu norāda, ka datu vākšana par izmantotās (77 %) vai saražotās (76 %) atjaunojamās enerģijas daudzumu viņiem nebūtu aktuāla, kas liecina, ka Ungārijā šīs enerģijas veids nav populārs. Savukārt informācija par ainavas elementiem un bioloģisko daudzveidību nebūtu aktuāla nedaudz mazākai respondentu daļai – attiecīgi 74 % un 69 %. Tajā pašā laikā vairāk par 70 % no respondentiem apliecina, ka datu apkopošana par saražotās vai izmantotās atjaunīgās enerģijas daudzumu, izmantotā organiskā un minerālmēslojuma daudzumu, izmantoto antimikrobiālo līdzekļu daudzumu un ainavas elementu daudzveidību viņiem nesagādātu grūtības. Tomēr 55 % saimniecību būtu nelielas vai lielas problēmas ar augsnes

mitruma mērīšanu, bet 54 % - ar apūdeņošanai izmantotā ūdens daudzuma noteikšanu. Respondenti ziņo arī par grūtībām apkopot datus par saražotās pārtikas un dzīvnieku barības produkcijas zudumiem, dzīvnieku labturību un veselību, kā arī izlietoto zaļmēslojuma un biomasu. Salīdzinot ar augkopības un lopkopības saimniecībām, nedaudz lielāka jaukto saimniecību daļa atbild, ka datu vākšana kļūtu par izaicinājumu, tomēr atšķirības nav statistiski nozīmīgas. Vairums respondentu bez lauksaimniecības izglītības ziņo par nopietnām grūtībām, apkopojot datus par dzīvnieku labturību un ganību izmantošanu. Zināmu lomu spēlē arī vecums: piemēram, vairāk nekā 65 % no tiem, kas ziņoja par nopietnām grūtībām, ir lauksaimnieki, kuru vecums pārsniedz 60 gadus, pretstatā 46 % izlasē kopumā [Gaál et al., 2024].

68 % respondentu izmanto FADN / FSDN un citu valsts institūciju vajadzībām apkopotos datus arī savām vajadzībām, un šis īpatsvars ir vēl augstāks (84 %) jauno (līdz 35 gadu vecumam) lauksaimnieku vidū. Neliela daļa (12 %) respondentu izmanto datus, piesaistot konsultantus. Savukārt tikai 4 % ir gatavi atļaut izmantot savus datus plašākās sabiedrības vai pētniecības vajadzībām. Gandrīz ceturtdaļa respondentu vispār neizmanto savas saimniecības datus, un šī proporcija ir augstāka mazāku saimniecību vidū. Finanšu atlīdzības saņemšana nemainītu respondentu negatīvu attieksmi pret savu datu koplietošanu ar citiem. Analizējot iegūtos rezultātus, aptaujas autori [Gaál et al., 2024] secina, ka izglītība un saimniecības lielums ir tie faktori, kuri galvenokārt nosaka, vai respondents izmanto datus vai nē.

Lauksaimnieki uzskata datu pieprasījumu biežumu (27 %), atbilstoša mērīšanas instrumenta trūkumu (25 %), prasības atkārtoti iesniegt identiskus datus un pārāk lielu iesniedzamo datu apjomu par vislielākajiem izaicinājumiem. Saimniecību vadītāja kvalifikācija un lielums nosaka, kas tiek uzskatīts par problēmu un problēmu prioritāro secību. 47 % respondentu ir pārliecināti, ka obligātās vides pārbaudes ir nepieciešamas, bet ceturtdaļa uzskata, ka tās ir pārmērīgas. Nedaudz mazāk (20 %) respondentu apgalvo, ka neobligātie mērījumi ir svarīgi, bet to mērīšanai ir jāsaņem atbalsts. Šīs grupas respondenti arī visbiežāk norāda, ka viņi vēlas saņemt konsultāciju par saimniecības darbības ekonomiskās rentabilitātes analīzi. Tikai 7 % respondentu informācija par vides stāvokli ir tik svarīga, ka viņi regulāri veic papildu mērījumus par saviem līdzekļiem. Ungārijas ekonomiski mazāk attīstītajos reģionos ir daudz vairāk mazu saimniecību, kurām ir nepieciešama lauku konsultantu palīdzība un kuras ir ievērojami mazāk ieinteresētas sadarboties un piedalīties datu sniegšanā nekā saimniecības no citiem reģioniem, kuras attīstās, par pamatu ņemot Austrijas modeli [Gaál et al., 2024].

Aptaujas anketā tika uzskaitītas vairākas vides problēmas: sausums, iekšzemes ūdeņi, plūdi, augsnes erozija, augsnes degradācija, krusa, spēcīgas lietavas, vētras, invazīvu augu sugu parādīšanās, jauni kaitēkļi un slimības, bioloģiskās daudzveidības vai ainavas daudzveidības samazināšanās, apputeksnētāju samazināšanās, no kurām respondentus lūdza izvēlēties tās, kas ietekmēja viņu saimniecību darbību. Ja tikai 46 % lopkopju atzīmē no piecām līdz astoņām problēmām, tad laukaugu audzētāju vidū tie ir 62 %, savukārt vairums lopkopju identificē no vienas līdz četrām problēmām. Respondentu vairākums veic pasākumus kaitēkļu un slimību, invazīvo sugu un sausuma kontrolei. Tomēr jāatceras, ka lauksaimnieki pārsvarā izvēlas tādus pasākumus, kas maksimāli palielina ražošanas efektivitāti, prasa mazāk izmaiņu viņu pašreizējā pārvaldības sistēmā un lauksaimniecības praksēs, kā arī rada mazāk ilgtermiņa saistību [Gaál et al., 2024].

Aptaujas autoru Gaál et al. (2024) analīze liecina, ka lauksaimnieku uztvertās vides problēmas un veiktās darbības nedaudz stimulē viņu vēlmi apkopot vides rādītājus. Tas vēlreiz pierāda, ka datu apkopošana un koplietošana ir saistīta ar lauksaimnieku interesēm un praktisko vajadzību apmierināšanu, jo lauksaimnieki nevēlas apkopot datus par tiem rādītājiem, kuriem viņu ieskatā nav praktiskas vērtības. Gaál et al. (2024) norāda, ka lauksaimnieki, kuri saskaras ar lielāku problēmu skaitu, visticamāk, ir gatavi vākt papildu datus, ja vien viņiem tiks piešķirts finanšu atbalsts. Tomēr autoriem nav izdevies atrast līdzīgu likumsakarību, kad runa ir par lauksaimniekiem, kuri veic papildu vides mērījumus par saviem līdzekļiem. Šķiet, ka attiecībā uz šiem papildu mērījumiem lauksaimnieku personībai ir lielāka ietekme nekā uztvertajām vides problēmām.

Ungārijā lauksaimnieku ieskatā vispopulārākie veidi, kā atbalstīt viņu vides aktivitātes, ir praktiskā apmācība (68 %), kurā ietilpst arī izglītojošie materiāli un labas prakses demonstrējumi, kā arī tehniskā rakstura vides konsultācijas, bet pēdējā vietā ierindojas pētniecības sadarbība (11 %), 86 % lauksaimnieku, kas ziņo par nelielām vai nopietnām problēmām, vēlētos saņemt kāda veida konsultāciju [Gaál et al., 2024]. Lai arī ilgtspējīgas prakses ieviešana ir atkarīga no vairākiem politiskiem, sociāli ekonomiskiem un lauksaimnieku personiskiem apsvērumiem [Bartkowski et al., 2022; Cullen et al., 2020; Gebeska et al., 2020], t.sk. finanšu aspektiem, lauksaimnieku vecuma un izglītības, saimniecības specializācijas un lieluma [Massfeller et al., 2022; Paulus et al., 2022], tomēr viens no svarīgākajiem ilgtspējīgākās saimniekošanas prakses ieviešanas priekšnoteikumiem ir lauksaimnieku zināšanas par šādas prakses eksistenci. Tāpēc piekļuve atbilstošai un uzticamai informācijai ir ļoti svarīga [Garforth et al., 2003; Dessart et al., 2019] un, izstrādājot konsultāciju apmācības programmas un ieviešot lauksaimniekiem paredzētu atbalsta politiku, ieteicams ņemt vērā lauksaimnieku zināšanu līmeni un vēlmes.

6. Atgriezeniskā saite (*feedback*) un salīdzinošā novērtēšana (*benchmarking*)

Saimniecības arvien biežāk atzīst svarīgu lomu, ko dati un datu analītika spēlē viņu darbības uzlabošanā [Uyar et al., 2024; Ray, 2018]. Praksē datu vērtība ir cieši saistīta ar to spēju risināt dažas no aktuālākajām problēmām lauksaimniecībā, tostarp optimizēt resursu pārvaldību, palielināt ražu, samazināt atkritumus, kā arī klimata pārmaiņu un citu ārējo faktoru ietekmi [Klingenberg et al., 2022; Viet et al., 2021]. Datu analīze dod iespēju identificēt vajās vietas un jomas, kurās nepieciešami uzlabojumi [Karunathilake et al., 2023]. Lauksaimniecības nozarē, ko raksturo zema rentabilitāte un vairāki grūti prognozējami mainīgie, piemēram, laika apstākļi un tirgus cenas, dati palīdz veikt pamatotāku darbības optimizāciju [Basel et al., 2023; Wysel et al., 2021], it īpaši attiecībā uz ražošanas izmaksām [Aravamuthan et al., 2024; Klingenberg et al., 2022], jo to samazināšana ļauj noteikt konkurētspējīgākas pārdošanas cenas [Coble al., 2018; Karunathilake et al., 2023]. Tirgus pieprasījuma prognozēšana un ražošanas pielāgošana palīdz saimniecībām izvairīties no finanšu zaudējumiem, ko rada pārprodukcija vai nepietiekams ražošanas apjoms [Coble al., 2018; Wolfert al., 2017]. Darbaspēka vadības jomā saimniecības cenšas optimizēt darba resursu izvietojumu un izlietojumu, analizējot produktivitāti un laika izmantošanu. Šeit datu analīze sniedz atbildi uz jautājumu kā samazināt izmaksas līdzīgu rezultātu sasniegšanai vai arī kā sasniegt labāku rezultātu ar tām pašām izmaksām [Wysel et al., 2021]. Līdz ar to saimniecības plaši izmanto datus, lai uzlabotu savu sniegumu un vairotu pievienoto vērtību, pieņemot pamatotus stratēģiskus un operatīvus lēmumus [Viet et al., 2021].

Ņemot vērā, ka dati tiek nepārtraukti papildināti, mūsdienās galvenais izaicinājums ir nevis datu iegūšana, bet efektīva atkārtota izmantošana, pārvēršot datu jēgpilnās atziņas [Basel et al., 2023] jeb, citiem vārdiem sakot, radot “ kaut ko skaistu un funkcionālu” (*something beautiful and functional*) [Carolan, 2020a: 1046]. Lauksaimniecības datu vērtība sniedzas daudz tālāk par informācijas vākšanu; tā slēpjas spējā pārveidot neapstrādātus, nestrukturētus datus par praktiski izmantojamām un savstarpēji loģiski saistītām atziņām, kas ietekmē svarīgus lēmumus, uzlabo darbības efektivitāti un veicina inovācijas [Eastwood et al., 2023; Rolandi et al., 2021; Viet et al., 2021; Wysel et al., 2021; Lioutas et al., 2019]. Lauksaimniecības datu klasifikācija strukturētos, daļēji strukturētos vai nestrukturētos datos atklāj daudz par to potenciālo vērtību un ir būtiska, lai efektīvi izmantotu tos saimniecību vadībā. Strukturēti dati organizētā formātā atvieglo efektīvu glabāšanu, piekļuvi un izgūšanu, padarot tos par ļoti vērtīgiem uzticamības dēļ. Strukturētu datu īpaša vērtība slēpjas to tūlītējā pielietojamībā, padarot tos par svarīgu informācijas avotu tām saimniecībām, kas vēlas paaugstināt datu izmantošanas efektivitāti [Cravero et al., 2022]. Turpretim nestrukturēti dati, kuriem arī piemīt zināma biznesa vērtība, rada izaicinājumus, jo, lai padarītu tos par izmantojamiem, datiem ir

nepieciešama plaša apstrāde. Šīs apstrādes izmaksas un pūles samazina datu lietderību, padarot nestrukturētus datus par potenciālu digitālu aktīvu, nevis tiešu datu aktīvu [Ray, 2018].

Tiek uzsvērts, ka pastāv ievērojamas atšķirības starp to, kā lielie lauksaimniecības uzņēmumi un mazās saimniecības piekļūst un izmanto datus [Kaur et al., 2023; Hackfort, 2021; Jakku et al., 2019; Fleming et al., 2018]. Lielajiem uzņēmumiem ir resursi, ko ieguldīt sarežģītās analītikas un pārvaldības sistēmās un kuri ļauj tiem maksimizēt no saviem datiem iegūstamo vērtību un labumus. Turpretī mazie lauksaimnieki saskaras ar tādiem datu izmantošanas šķēršļiem kā ierobežota piekļuve tehnoloģijām, nepietiekamas prasmes un zināšanas, kā arī finanšu resursu trūkums [Jiménez et al., 2019; Kshetri, 2014]. Šīs atšķirības rada bažas par to, vai datu apmaiņa un kopīga izmantošana dod labumu dažāda lieluma saimniecībām vai galvenokārt kalpo dažu lielu uzņēmumu interešu un vajadzību apmierināšanai [Kaur et al., 2023]. Izskan arī pārmetumi [Uyar et al., 2024; Kshetri, 2014], ka dati dod labumu tikai tiem, kam ir līdzekļi un zināšanas, lai datus apkopotu, analizētu, interpretētu un ieviestu atziņas praksē.

Literatūrā ir akcentēts, ka lauksaimnieki ir jāatbalsta ne tikai datu vākšanā un apkopošanā, bet arī datu koplietošanā un izmantošanā pašu vajadzībām [Sutherland et al., 2022; EIP-AGRI, 2021; Garforth et al., 2003]. Daudzi lauksaimnieki nesaprot ne mutiskā, ne rakstiskā formā sagatavotos grāmatvedības un finanšu pārskatus, kurus mācību grāmatas tradicionāli norāda kā vienu no informācijas pamata avotiem lēmumu pieņemšanai [Halabi et al., 2010]. Šīs izpratnes trūkums ir viens no galvenajiem iemesliem, kāpēc tik mazs lauksaimnieku skaits reāli izmanto šos pārskatus [Halabi et al., 2015]. Pie līdzīgiem secinājumiem nonāk arī Clune et al. (2022), kas, iztaujājot lauksaimniecības konsultantus par viņu klientiem Austrālijā, konstatē, ka grūtībās nonākušajiem lauksaimniekiem ir raksturīgs uzņēmējdarbības prasmju, it īpaši finanšu prasmes, trūkums. Lauksaimnieki bieži vien skaidri nesaprot grāmatvežu un biznesa partneru sniegto finanšu informāciju un nespēj rīkoties, pamatojoties uz sniegtajiem datiem. Piemēram, daži lauksaimnieki joprojām uzskata saražotās produkcijas daudzumu un kvalitāti nevis (vai daudz mazākā mērā) finanšu rādītājus par panākumu mērauklu [Jakobsen, 2017; Burton, 2004].

Kopumā zemnieki uzskata finanšu informāciju un finanšu vadību par sensitīviem tematiem, kuri visbiežāk tiek apspriesti ar kredītiestādēm, grāmatvežiem un lauksaimniecības konsultantiem [Hilkens et al., 2018]. Ja iepirkumu cenas, ražošanas un cita veida izmaksas tiek uzskatītas par mazāk personiskiem jautājumiem, tad ar aizņēmumiem un to atmaksu saistītā informācija parasti tiek turēta noslēpumā, jo lauksaimnieki baidās, ka potenciālie pircēji, kas bieži vien ir kaimiņos esošo saimniecību īpašnieki, uzzinot par grūtībām norēķināties ar kredītiestādi, mēģinās iegādāties zemi vai saimniecību zem tirgus vērtības [Hilkens et al., 2018]. Tajā pašā laikā daudzi lauksaimnieki neizmanto nedz lauksaimniecību kā biznesu, nedz arī finanšu vadības prasmes kā daļu no savas lauksaimnieka identitātes [Clune et al., 2022; Hilkens et al., 2018].

Līdz ar to lauksaimniecības konsultanti spēlē svarīgu lomu, palīdzot lauksaimniekiem gan identificēt lauksaimniecības sistēmas darbībai nepieciešamo pamata informāciju, gan interpretēt apkopotos datus, lai pieņemtu operatīvos un stratēģiskos lēmumus [Pato et al., 2016; Phillipson et al., 2004, 2016; Klerkx et al., 2013; Proctor et al., 2012; Oreszczyn et al., 2010]. Konsultanti arī palīdz lauksaimniekiem pielāgot lēmumus par saimniecībās veicamajām darbībām sezonālajām prognozēm [Prokopy et al., 2013]. Parasti lauksaimniecības konsultanti labi apzinās ievērojamas atšķirības starp savu un klientu izpratni par finanšu vadību un cenšas pārveidot mutiskus un rakstiskus ziņojumus un pārskatus lauksaimniekiem saprotamā formā [Kemp et al., 2000]. Ir pierādīts, ka gadījumos, kad lauksaimniecības informācija ir pieskaņota lauksaimnieku individuālajām vajadzībām un saimniekošanai, tā spēj labāk motivēt lauksaimniekus veikt vēlamās izmaiņas [Rahman et al., 2016; Opara, 2008].

Tādējādi par īpaši svarīgu kļūst SUDAT ietvaros sagatavotā individuālā atgriezeniskā saite (*feedback*) un tās ietvaros veikta salīdzinošā novērtēšana (*benchmarking*), kas ir pieejamas ikvienai SUDAT izlasē iekļautajai saimniecībai. Tā kā izlasē lielu saimniecību īpatsvars nav augsts, šis mehānisms ļauj tieši mazajām un vidējā lieluma saimniecībām maksimizēt viņu koplietošanai iesniegto datu vērtību un labumus no datu analīzes rezultātiem. Vienlaikus tas

izvirza daudz stingrākas prasības individuālās atgriezeniskās saites un salīdzinošās novērtēšanas kvalitātei. Lai atgriezeniskās saites ietvaros sniegto informāciju varētu optimāli izmantot, tai ir jāatbilst vispārējām informācijas kvalitātes izvirzītajām prasībām, proti, pieejamība, precizitāte, aktualitāte, skaidrība, saprotamība, savlaicīgums, kā arī informācijai jābūt izmaksu ziņā efektīvi iegūtai, apkopotai un izplatītai [Özcatalbas et al., 2018]. Līdz ar to informācijai ir jābūt sagatavotai viegli uztveramā, skaidrā un saprotamā veidā, izvairoties no tādas terminoloģijas, kuru saprašanai ir nepieciešamas padziļinātas tehniskās zināšanas finanšu analīzē, mikroekonomikā, vadības ekonomikā un grāmatvedībā. Priekšroka jādod tādiem grafiskajiem attēliem, kuru saturs būtu saprotams arī intuitīvi, pēc iespējas izvairoties no abstraktu analīzes un sintēzes konstrukciju lietošanas, piemēram, izmaksu struktūras attēlošana stabiņu formā, nevis izmaksu vadības (*cost management*) mācību grāmatās plaši izplatītu izmaksu koeficientu aprēķina rezultātu apkopošana tabulās.

Tajā pašā laikā jāuzsver, ka pati par sevi individuālā atgriezeniskā saite diez vai uzlabos lauksaimnieku dalību SUDAT sistēmā un veicinās viņu vēlmi koplietot datus. Somijas pieredze liecina, ka ir nepieciešama sistēmiskā pieeja, piemēram, datu iesniegšana ir maksimāli atvieglota, izmantojot ērtas un funkcionālas datu ievades formas, bet dalība sistēmā tiek popularizēta, regulāri publicējot rakstus profesionālajos lauksaimniecības žurnālos, kuru lasītāju mērķauditoriju galvenokārt veido praktiķi [Statistics Finland, 2025].

Secinājumi

1. Individuālie dati par lauksaimniecības un pārtikas vērtības ķēdi bieži vien ir nepilnīgi un nespēj objektīvi atspoguļot procesus visos ķēdes posmos. Datu apkopošana un koplietošana (*data aggregation and sharing*) ļauj savākt individuālos datus no vairākiem respondentiem un dažādām sistēmām daudzos vērtību ķēdes posmos, pārvarēt datu segmentāciju un pēc iespējas pilnīgāk izmantot datu sniegtās priekšrocības, tādējādi sniedzot detalizētu un visaptverošu pārskatu par vērtību ķēdi un veicinot informētāku lēmumu pieņemšanas praksi.
2. Visizplatītākie datu koplietošanas šķēršļi ir datu kvalitāte un pieejamība, privātums, kibernetika un uzticība.
3. Lauksaimnieku gatavību iesniegt savus datus lielā mērā nosaka ieguvums un vērtība, ko viņi cer saņemt pretī. Kaut gan parasti lauksaimnieki atzinīgi novērtē potenciālos labumus no datu koplietošanas, viņiem ir bažas par to, ka praksē kāds cits varētu izmantot iesniegtos datus savu mērķu sasniegšanai pretēji lauksaimnieku interesēm. Tāpat lauksaimnieki mēdz līdž galam neizprast, kā viņu dati tiks izmantoti un potenciālo ietekmi uz iesniedzēju konkurētspēju.
4. Lauksaimnieku vēlmi iesniegt savus datus pozitīvi ietekmē zināšanu iegūšana (piemēram, piekļuve apkopotajiem datiem par ražību un patērētajiem resursiem), ekonomiskie stimuli (atlīdzība par datu iesniegšanu), iespēja salīdzināt saimniecības individuālos datus ar citām saimniecībām un vidējiem rādītājiem nozarē (*benchmarking*), kā arī saņemtās atlaides konsultācijas pakalpojumiem saimniecību pārvaldes jautājumos. Tomēr sociāli ekonomisko faktoru komplicēta rakstura dēļ ir diezgan sarežģīti atsevišķi izdalīt tos faktorus, kas pamudina vai attur lauksaimniekus no savu datu koplietošanas.
5. Kopumā tikai aptuveni viena trešdaļa lauksaimnieku uzskata sevi par galvenajiem labuma ieguvējiem no lauksaimniecības datu apkopošanas un koplietošanas, nedaudz virs vienas trešdaļas par tādiem uzskata agrobiznesa tehnikas un tehnoloģiju uzņēmumus, bet viena piektdaļa - valsts pārvaldi. Ja pirmajā grupā ietilpstšie lauksaimnieki labprāt kopīgi izmantotu datus ar visiem potenciālajiem lietotājiem, tad tie, kuri uzskata valsts pārvaldi par galveno ieguvēju, ir vismazāk gatavi iesniegt savus datus koplietošanai.
6. Atšķirībā no tādām bezpeļņas organizācijām kā universitātes, pētniecības centri un profesionālas lauksaimnieku asociācijas lauksaimnieki nelabprāt sadarbojas ar valsts pārvaldi, jo viņiem ir bažas, ka datu koplietošana var izraisīt jauna regulējuma masveida izstrādi, kā arī palīdzēt atklāt pārkāpumus ražošanas procesā un saimniekošanas praksēs, bet selektīva datu izmantošana sagrozīs situāciju nozarē, veicinot netaisnīgas nozares politikas ieviešanu.
7. Ciešas personīgas attiecības starp lauksaimniekiem kā datu avotu no vienas puses un datu platformas (sistēmas) pārstāvjiem kā datu vācējiem no otras puses ietekmē uzticēšanos datu koplietošanai, bet politika un procesu reglamentējošie dokumenti tikai palīdz saglabāt to uzticību, kas jau ir izveidojusies.
8. Lietotājam draudzīgas saskarnes būtiski veicina datu iesniegšanu. Tāpat lauksaimnieku interese pieaug, ja iesniedzamie dati jau ir pieejami viņu saimniecību pārvaldības programmatūrā, kuru var integrēt datu koplietošanas platformā.
9. Tā kā lauksaimniecībā personas un ražošanas dati bieži ir cieši saistīti, ir zināmas grūtības nodalīt personas un sensitīvus datus no pārējiem datiem, jo saimniecības vadība ir diezgan personiska un var atspoguļot lauksaimnieka vērtības, piemēram, dzīvnieku labturību vai biežumu, ar kādu apstrādā augus pret slimībām un kaitēkļiem.
10. Lai saglabātu līdzsvaru starp pārredzamību un privātumu, kā arī vairot datu iesniedzēju uzticību, ir svarīgi noteikt, kas un uz kādiem noteikumiem drīkst piekļūt datiem. Dažāda līmeņa piekļuves tiesību piešķiršana (sistēmas administrators, darbinieks, ārējais lietotājs utt.) un procesa stingra uzraudzība var padarīt datu koplietošanu drošāku un taisnīgāku. Savukārt publiski pieejamajiem datiem jābūt anonimizētiem, izslēdzot iespēju identificēt datu iesniedzējus.

11. Tā kā labi definēts regulējums nodrošina visu datu koplietošanas darbību precizitāti un leģitimitāti, t.sk. skaidri nosakot koplietotus resursus, atbildīgās puses, kā arī datu apmaiņas noteikumus, labvēlīgai valsts politikai un normatīvajam regulējumam ir potenciāls veicināt datu koplietošanu, it īpaši tad, ja valsts pārvalde atbalsta datu apkopošanu un analīzi, radot tai piemērotu tiesisko vidi.
12. Kaut gan FADN / FSDN gadījumā lauksaimnieku tiesības aizsargā ES normatīvais regulējums, tomēr negatīva pieredze, sadarbojoties ar citiem datu izmantotājiem, kā arī nepietiekami detalizēta informācija par ES normatīvajiem aktiem var negatīvi ietekmēt lauksaimnieku lēmumu par saimniecību iekļaušanu SUDAT izlasē.
13. Līdzīgi citiem statistikas apsekojumiem, FADN / FSDN var uzskatīt par sabiedrisko precī, jo sistēmas darbība tiek finansēta no publiskajiem finanšu līdzekļiem, informācija tiek koplietota ar vizuālākajām iespējamām izmaksām (izplatīšanas robežizmaksas ir tuvu nullei) un no tās izmantošanas rodas augsts sociālekonomiskais ieguvums.
14. Lauksaimnieku izmantoto informācijas avotu un kanālu veidus nosaka lietotāju vecums, personības iezīmes, izglītības līmenis, dalība profesionālajās asociācijās, pārvaldītās saimniecības lielums, ražošanas veids un specializācija, kā arī iepriekšējā dažādu avotu lietošanas pieredze. Vienam un tam pašam lauksaimniekam dažādos laika posmos ir vajadzīga dažāda informācija un atšķirīgi konsultācijas veidi, kas palīdz šo informāciju jēgpilni izmantot. Tas ir īpaši aktuāli mazajām saimniecībām un lauksaimniecības nozares jaunpienācējiem.
15. Gan attīstītajās Rietumvalstīs un post-padomju valstīs, gan attīstības valstīs lauksaimnieki uzskata konsultantus par vienu no populārākajiem un uzticamākajiem informācijas avotiem it īpaši jautājumos, kas attiecas uz agronomiju, ražošanas praksi un saimniecību vadības lēmumu pieņemšanu. Konsultantu ietekme kļūst vēl izteiktāka lielajās saimniecībās, jo kontaktu ar konsultantiem skaits pakāpeniski palielinās līdz ar saimniecību ekonomisko lielumu un lauksaimniecībā izmantojamās zemes platību. Salīdzinot ar mazumtirdzniecības konsultantiem, neatkarīgo konsultantu popularitāte ir augstāka.
16. Lauksaimnieki, kas pārvalda ilgtspējīgākas saimniecības, ne tikai aktīvāk meklē informāciju, bet arī izmanto sarežģītākus informācijas iegūšanas kanālus, kā arī vairāk interesējas par augu audzēšanas tehnoloģijām, lauksaimniecības ražošanas ekonomiku, videi draudzīgu lauksaimniecību, atjaunīgās enerģijas avotiem un lauksaimniecības tehniku.
17. Ar uzņēmējdarbības (t.i., lauku saimniecību) ekonomiku saistītie jautājumi pēc svarīguma ieņem otro vietu to lauksaimnieku vidū, kuri aktīvi meklē informāciju un atbildes vairākos avotos. Lauksaimniekus interesē sektora attīstības perspektīvas un agrārā politika, saimniecības izmaksu un rentabilitātes aplēses, darbības efektivitāte un ražīgums, mārketinga, biznesa un finanšu plānošana, riska pārvaldība, kā arī saimniecību nodošana (pēctecība).
18. 65 % lauksaimniecības konsultantu apgalvo, ka ikdienas darbā viņiem ir vajadzīga informācija par lauku saimniecību ekonomiku un vadību, bet 54 % izmanto statistikas datus, savukārt 56 % regulāri vai periodiski izmanto datu bāzes.
19. Lai ilgtspējas datu apkopošana noritētu veiksmīgi, lauksaimniekiem būtu jāizprot informācijas par viņu piekoptajām lauksaimniecības praksēm svarīgums, jo praksē lauksaimnieki nevēlas apkopot datus par tiem iznākuma un ietekmes rādītājiem, kuriem, viņuprāt, nav praktiskas vērtības, tāpēc kā apkopošana ir saistīta ar papildu izmaksām un lauksaimniekiem ir bažas, ka šie dati tiks izmantoti kontroles nolūkos.
20. Tā kā lauksaimnieku vairums maz interesējas par klimata pārmaiņām, ir grūtības pārliecināt viņus īstenot klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumus un ieviest ilgtspējīgu lauksaimniecību, jo lauksaimnieki parasti labprāt piekopt šādu vides aizsardzības praksi, kuras sarežģītība ir minimāla, bet pielietošanas metodes un iegūtie rezultāti ir viegli novērojami.
21. Lauksaimniekus ir vieglāk motivēt iesaistīties klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumos un īstenot ilgtspējīgas lauksaimniecības prakses, ja informācija tiek pasniegta konkrētu

- ziņojumu formā, uzsverot ieguvumus (piemēram, ekonomiju no pirktu ķīmisko mēslojumu aizvietošanas ar organisko analogu), nevis abstrakti un akcentējot zaudējumus.
22. Diezgan bieži lauksaimnieku zema motivācija iesaistīties klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumos un īstenot ilgtspējīgas lauksaimniecības prakses ir saistīta arī ar atbilstošas atgriezeniskās saites (*feedback*) par to, kā ieteiktās tehnoloģiskās intervences darbojas konkrēta lauka apstākļos un cik tālu tās ir jāpielāgo atbilstoši lauksaimnieku individuālajām vajadzībām, neesamību vai nepilnībām. Tādējādi saimniecību dalībai SUDAT sistēmā ir divējādas un savstarpēji saistītās funkcijas. No vienas puses, saņemot atgriezenisko saiti un iepazīstoties ar salīdzinošās novērtēšanas (*benchmarking*) rezultātiem, lauksaimnieki tiek motivēti ieviest klimatu pārmaiņas mazināšanas pasākumus un nodarboties ar ilgtspējīgu lauksaimniecību, bet, no otras puses, demonstrējot ekonomiskā rakstura labumus no šiem pasākumiem, lauksaimniekos tiek raisīta interese par dalību SUDAT un datu apkopošanu, kuru koplietošana ļauj nodrošināt atgriezenisko saiti un veikt salīdzinošo analīzi.
 23. Ir sagaidāms, ka īpašas grūtības apkopot ilgtspējas datus būs lauksaimniekiem, kuru vecums pārsniedz 60 gadus. To lauksaimnieku īpatsvars, kuri izmanto FADN / FSDN un citu valsts institūciju vajadzībām apkopotus datus arī savām vajadzībām, ir īpaši augsts jauno (līdz 35 gadu vecumam) lauksaimnieku vidū. Turpretī mazākajās saimniecībās datu izmantošana ir maz izplatīta.
 24. Lauksaimnieku ieskatā vislielākie izaicinājumi ir datu pieprasījumu biežums, atbilstoša mērīšanas instrumenta trūkums, prasības atkārtoti iesniegt identiskus datus un pārāk liels iesniedzamo datu apjoms.
 25. Lauksaimnieki pārsvarā izvēlas tādus pasākumus vides problēmu risināšanai, kas maksimāli palielina ražošanas efektivitāti, prasa mazāk izmaiņu viņu pašreizējā pārvaldības sistēmā un lauksaimniecības praksēs, kā arī rada mazāk ilgtermiņa saistību. Lauksaimnieku uztvertās vides problēmas un to risināšanai veiktās darbības nedaudz stimulē viņu vēlmi apkopot vides rādītājus.
 26. Tā kā apkopotie dati tiek regulāri papildināti, mūsdienās par galveno izaicinājumu kļūst nevis ne tik daudz lauksaimniecības datu iegūšana, cik to efektīva izmantošana, pārvēršot neapstrādātus, nestrukturētus datus par praktiski izmantojamām, jēgpilnām un loģiski savstarpēji saistītām atziņām, kuras spēj ietekmēt svarīgus lēmumus, uzlabot saimniecību darbības efektivitāti un veicināt inovācijas.
 27. Pastāv ievērojamas atšķirības starp to, kā lielie lauksaimniecības uzņēmumi un mazās saimniecības piekļūst datiem un izmanto tos. Ja lielajiem uzņēmumiem ir resursi, ko ieguldīt sarežģītās analītikas un pārvaldības sistēmās un kuri ļauj tiem maksimizēt no saviem datiem iegūstamo vērtību un labumus, tad mazie lauksaimnieki saskaras ar tādiem datu izmantošanas šķēršļiem kā ierobežota piekļuve tehnoloģijām, nepietiekamas prasmes un zināšanas, kā arī finanšu līdzekļu trūkums.
 28. Lauksaimnieki ir jāatbalsta ne tikai datu vākšanā, bet arī to koplietošanā un izmantošanā pašu vajadzībām. Vāja lauksaimnieku izpratne par finanšu informāciju un grāmatvedības pārskatiem ir viens no galvenajiem iemesliem, kāpēc tik neliels lauksaimnieku skaits izmanto šos datus lēmumu pieņemšanā. Piemēram, daži lauksaimnieki joprojām uzskata nevis finanšu rādītājus, bet saražotās produkcijas daudzumu un kvalitāti par savu panākumu mērauklu.
 29. Ja dati ir pieskaņoti lauksaimnieku individuālajām vajadzībām un saimniekošanas kontekstam, tie spēj labāk motivēt lauksaimniekus veikt vēlamās izmaiņas saimniekošanas praksē. Lauksaimniecības konsultanti spēlē svarīgu lomu, palīdzot lauksaimniekiem gan identificēt veiksmīgai lauksaimnieciskajai ražošanai nepieciešamo pamata informāciju, gan interpretēt apkopotus datus, lai pieņemtu operatīvos un stratēģiskos lēmumus.
 30. SUDAT ietvaros sagatavotā individuālā atgriezeniskā saite (*feedback*) un veikta salīdzinošā novērtēšana (*benchmarking*) ir pieejamas ikvienai SUDAT izlasē iekļautajai saimniecībai. Tā kā lielu saimniecību īpatsvars izlasē nav augsts, šis mehānisms ļauj tieši mazajām un vidējā lieluma saimniecībām maksimizēt viņu koplietošanai iesniegto datu vērtību un labumus no datu analīzes rezultātiem.

Rekomendācijas

1. Lai atvieglotu jaunu saimniecību piesaisti un esošo dalībnieku noturēšanu SUDAT izlasē, jānodrošina, ka lauksaimnieki skaidri izprot datu koplietošanas mērķi un pamatojumu un pretī saņem līdzvērtīgu informāciju atgriezeniskās saites (*feedback*) un salīdzinošās novērtēšanas (*benchmarking*) formā, tādējādi nodrošinot līdzsvarotu apmaiņu un novēršot aizdomas par negodīgām priekšrocībām, kad koplietotie dati tiek izmantoti pretēji iesniedzēju interesēm.
2. Lauksaimnieku uzticēšanās un pozitīvais viedoklis par zinātniski-pētnieciskajiem institūtiem un centriem (piemēram, AREI - Agrāro resursu un ekonomikas institūtu kā FADN / FSDN sadarbības aģentūru Latvijā), profesionālajām lauksaimnieku asociācijām un lauksaimniecības konsultantiem (piemēram, LLKC - Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centru kā SUDAT grāmatvedības biroju) nozīmē, ka tieši šīs organizācijas ir jāaktivizē, popularizējot datu koplietošanu un motivējot lauksaimniekus iesniegt datus lauksaimniecības statistikas vajadzībām, jo tām ir daudz lielāks potenciāls panākt labvēlīgu iznākumu salīdzinājumā ar ievērojami mazāk populārām valsts pārvaldes institūcijām un agrobiznesa uzņēmumiem.
3. Lauksaimnieki ir jāmotivē piedalīties SUDAT, aktīvi informējot viņus par priekšrocībām un ievērojamiem labumiem no datu iesniegšanas, izskaidrojot šo ieguvumu vērtību un datu plašas izmantošanas iespējas saimniecību darbībā un vadībā. Savukārt skaidras un izsmeltošas informācijas sniegšana par datu koplietošanas regulējumu un tikšanās klātienē palīdz nostiprināt ciešas attiecības starp lauksaimniekiem kā datu avotu no vienas puses un datu platformas (sistēmas) pārstāvjiem kā datu vācējiem no otras puses. Līdz ar to LLKC ir jānosaka, cik bieži gada laikā konsultants tiek klātienē ar katru SUDAT izlases dalībnieku, jo saziņa pa telefonu vai epastu nespēj pilnībā aizvietot nepastarpinātu komunikāciju.
4. Ir jāizstrādā mehānisms, kas nodrošinātu pēctecību un SUDAT izlasē iekļauto saimniecību pārņemšanu, jo nav pieļaujama situācija, kad LLKC konsultanta, ar kuru lauksaimniekam ir izveidojusies cieša un veiksmīga sadarbība, nomaīņa bieži vien noved pie saimniecības atteikuma piedalīties SUDAT.
5. Neskaidrība ar datu īpašumtiesībām, izmantošanu un pārsūtīšanu starp dažādiem datu reģistriem ir svarīgs tiesiskais šķērslis lauksaimnieku labprātīgai dalībai datu koplietošanā. Ir būtiski nodrošināt, lai lauksaimnieki vienlaikus justos gan kā datu līdzveidotāji, gan kā datu patērētāji un datu kuratori.
6. Lai palielinātu lietotāju apmierinātību, izstrādājot SUDAT datu izplatīšanas stratēģiju, jāņem vērā lietotāju segmentācija un jāstrukturē piekļuve informācijai un tās apjoms atbilstoši lietotāju specifiskajām vajadzībām. Ņemot vērā ārvalstu pieredzi, visus lietotājus varētu iedalīt šādās grupās: (a) lietotāji ar vispārējām interesēm (sabiedrība, plašsaziņas līdzekļi un žurnālisti, studenti u.c.), (b) lietotāji, kurus interesē konkrētas tēmas (lēmumu pieņēmēji, politikas veidotāji, konsultanti un eksperti, NVO), (c) oficiālās statistikas veidotāji (piemēram, Lauksaimniecības kopapbrēķina sagatavošana) un (d) lietotāji, kurus interesē pētniecība (zinātnieki, augstskolu akadēmiskais personāls, doktoranti u.c.). Tādējādi ir būtiski nodrošināt pietiekamu SUDAT kapacitāti, lai pieejamo datu detalizācijas pakāpe svārstītos diezgan plaša diapazona ietvaros, un ieviest pieprasījumu automatizētu apstrādi, kad lietotāji patstāvīgi atlasa sev nepieciešamo informāciju tiešsaistes datu bāzē pēc atbilstošiem atlases kritērijiem. Savukārt pieprasot individuālā līmeņa datus, pieprasījumu apstrādei ir jānotiek manuāli.
7. Lauksaimniecības konsultantiem ir jākļūst par pārmaiņu aģentiem un inovāciju starpniekiem, kas iedrošina lauksaimniekus izmēģināt jaunas tehnoloģijas, palīdz viņiem piekļūt informācijai un iegūt zināšanas par saimniecību kā ilgtspējīgas ekosistēmas, nevis agrārās sistēmas sastāvdaļu, atvieglo pāreju no resursu ietilpīgajām tehnoloģijām uz videi draudzīgākajām saimniekošanas praksēm un, attiecīgi, maina lauksaimnieku noraidošu attieksmi, izraisot interesi par datu koplietošanu.

8. Vienreizēja informācijas „injekcija” – lai cik šī informācija būtu precīza, relevanta un lietderīga – reti noved pie tūlītējiem lēmumiem un izmaiņām lauksaimnieku piekoptajā praksē, it īpaši, ja nepieciešamas izmaiņas ir fundamentālas. Ir vajadzīgs konsekvents un ilgstošs konsultantu darbs, kas vainagosies ar panākumiem tikai tad, ja būs saprotams, kā un kāpēc lauksaimnieki pieņem noteiktus lēmumus, t. sk. par dalību SUDAT izlasē.
9. Neliekot uzsvāru uz lauksaimnieku praktisko vajadzību apmierināšanu, privāto interešu ievērošanu un ar klimatu pārmaiņām nesaistītajiem ieguvumiem (piemēram, izmaksu samazināšanu un ražošanas efektivitātes palielināšanu), ir mazticami ieinteresēt lauksaimniekus īstenot klimata pārmaiņu mazināšanas pasākumus un iesniegt datus koplietošanai.
10. Lai arī ilgtspējīgas lauksaimniecības prakses ieviešana ir atkarīga no vairākiem politiskiem, sociāli ekonomiskiem un finanšu aspektiem, lauksaimnieku personiskiem apsvērumiem, vecuma un izglītības, saimniecības specializācijas un lieluma, tomēr viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem ir lauksaimnieku zināšanas par šādas prakses eksistenci. Tāpēc ir būtiski nodrošināt lauksaimniekiem iespēju piekļūt atbilstoši un uzticamai informācijai, t.sk. ar konsultantu starpniecību.
11. Ir zema varbūtība, ka pati par sevi individuālā atgriezeniskā saite (*feedback*) veicinās lauksaimnieku dalību SUDAT sistēmā un vairošanos viņu vēlmi iesniegt savus datus koplietošanai. Ir nepieciešama sistēmiskā pieeja, piemēram, kā liecina Somijas pieredze, datu iesniegšanai jābūt maksimāli atvieglotai, izmantojot ērtas un funkcionālas datu ievades formas, bet dalība sistēmā jāpopularizē, regulāri publicējot rakstus profesionālajos lauksaimniecības žurnālos, kuru lasītāju mērķauditoriju veido galvenokārt praktiķi, jo dažādās valstīs veikto aptauju rezultāti liecina, ka tieši nozares žurnāli tiek konsekventi minēti kā viens no populārākajiem informācijas avotiem lauksaimnieku aprindās.
12. Svarīga loma, ko spēlē SUDAT ietvaros sagatavotā individuālā atgriezeniskā saite (*feedback*) un veikta salīdzinošā novērtēšana (*benchmarking*), palielinot mazo un vidējā lieluma saimniecību koplietošanai iesniegto datu vērtību un labumus no datu analīzes rezultātiem, izvirza daudz stingrākas prasības to kvalitātei. Informācijai ir jābūt sagatavotai viegli uztveramā, skaidrā un saprotamā veidā, izvairoties no tādas terminoloģijas, kuru saprašanai ir nepieciešamas padziļinātas tehniskās zināšanas finanšu analīzē, mikroekonomikā, vadības ekonomikā un grāmatvedībā. Priekšroka jādod tādiem grafiskajiem attēliem, kurus var saprast arī intuitīvi, pēc iespējas izvairoties no abstraktu analīzes un sintēzes konstrukciju lietošanas - piemēram, izmaksu struktūra uzskatāmi jāattēlo stabiņu formā, nevis aprēķinot izmaksu vadības (*cost management*) mācību grāmatās plaši izplatītus koeficientus.

Literatūras saraksts

1. Aboyade B. O. (1987) The provision of information for rural development. Ibadan: Fountain Publications.
2. Acquisti A., Taylor C., Wagman L. (2016) The economics of privacy. *Journal of Economic Literature*, 54(2), 442-492.
3. Ajantha S. M., Shamil M. M. M. (2010) Agriculture information network of small and medium size vegetable farmers in Sri Lanka. *Scientific Papers of the University of Pardubice*, 17, Series D, 228-242.
4. Alexander C. S., Yarborough M., Smith A. (2024) Who is responsible for ‘responsible AI’?: Navigating challenges to build trust in AI agriculture and food system technology. *Precision Agriculture*, 25, 146-185.
5. Allemang D., Teegarden B. (2017) A global data ecosystem for agriculture and food. *F1000Research*, 6, 1844.
6. Amiri-Zarandi M., Dara R. A., Duncan E., Fraser E. D. G. (2022) Big data privacy in smart farming: A review. *Sustainability*, 14(15), 9120.
7. Aravamuthan S., Dopfer D., Walleiser E. (2024) DairyCoPilot - Automated data compilation and analysis tools for DairyComp data assets. *PLoS One*, 19(4), e0297827.
8. Arzberger P., Schröder P., Beaulieu A., Bowker G., Casey K., Laaksonen L., Moorman D., Uhler P., Wouters P. (2006) Promoting access to public research data for scientific, economic, and social development. *Data Science Journal*, 3(3), 135-152.
9. Athey S., Catalini C., Tucker C. (2017) The digital privacy paradox: Small money, small costs, small talk (Working Paper No. 23488). National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
10. Atik C. (2022) Towards comprehensive European agricultural data governance: Moving beyond the “data ownership” debate. *IIC - International Review of Intellectual Property and Competition Law*, 53, 701-742.
11. Atik C. (2023a) Addressing data access problems in the emerging digital agriculture sector: Potential of the refusal to deal case law to complement ex-ante regulation. *European Competition Journal*, 19(3), 380-409.
12. Atik C. (2023b) Horizontal intervention, sectoral challenges: Evaluating the data act’s impact on agricultural data access puzzle in the emerging digital agriculture sector. *Computer Law and Security Review*, 51, 105861.
13. Baarbé J., Blom M., De Beer J. (2019) A proposed, “agricultural data commons” in support of food security. *African Journal of Information and Communication*, 23, 1-33.
14. Bach D., Khmelevsky Y., Lembke S., Cartier L. (2020) BC tree fruit system-of-systems information architecture (initial design and review). 2020 IEEE International Systems Conference (SysCon), Montreal, Canada, 1-6.
15. Barnes S. B. (2006) A privacy paradox: Social networking in the United States. *First Monday*, 11(9), <https://doi.org/10.5210/fm.v11i9.1394>
16. Bartkowski B., Schübler C., Müller B. (2022) Typologies of European farmers: Approaches, methods and research gaps. *Regional Environmental Change*, 22, 43.
17. Basel, A.M., Nguyen, K.T., Arnaud, E., Craparo, A.C.W., 2023. The foundations of big data sharing: A CGIAR international research organization perspective. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1107393.
18. Bentaya M. G. (2024) Agricultural extension and advisory services in low and lower-middle-income countries. Knowledge review. The European Commission’s Knowledge Centre for Global Food and Nutrition Security. Pieejams: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137791>
19. Blackstock K. L., Ingram J., Burton R., Brown K. M., Slee B. (2010) Understanding and influencing behaviour change by farmers to improve water quality. *Science of the Total Environment*, 408(23), 5631-5638.
20. Boisier G., Hahn K., Geldes C., Klerkx L. (2021) Unpacking the precision technologies for adaptation of the Chilean dairy sector. A structural-functional innovation system analysis. *Journal of Technology Management and Innovation*, 16(4), 56-66.

21. Boix-Fayos C., de Vente J. (2023) Challenges and potential pathways towards sustainable agriculture within the European Green Deal. *Agricultural Systems*, 207, 103634.
22. Bradley D., Hill B. (2015) Cost of and good practices for FADN data collection. Report for the European Commission by Agra CEAS Consulting. The European Commission: Brussels.
23. Brobak J. (2018) A climate for change? Norwegian farmers' attitudes to climate change and climate policy. *World Political Science*, 14(1), 55-79.
24. Bronson K., Knezevic I. (2016) Big data in food and agriculture. *Big Data & Society*, 3(1), 25. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/2053951716648174>.
26. Bronson K. (2018) Smart farming: Including rights holders for responsible agricultural innovation. *Technology Innovation Management Review* 8(2), 7-14.
27. Brown C., Regan A., van der Burg S. (2023) Farming futures: Perspectives of Irish agricultural stakeholders on data sharing and data governance. *Agriculture and Human Values*, 40, 565-580.
28. Brown E. (2017) Why big data hasn't yet made a dent on farms. *Wall Street Journal*, 15 May.
29. Bunge J. (2014) Big data comes to the farm, sowing mistrust. Seed makers barrel into technology business. *Wall Street Journal*, 26 February.
30. Burton R. J. F. (2004) Seeing through the 'good farmer's' eyes: Towards developing an understanding of the social symbolic value of 'productivist' behaviour. *Sociologia Ruralis*, 44(2), 195-215.
31. Burton R. J. F., Farstad, M. (2020) Cultural lock-in and mitigating greenhouse gas emissions: The case of dairy / beef farmers in Norway. *Sociologia Ruralis*, 60(1), 20-39.
32. Byrne N., McCarthy O., Ryan-Doyle M. (2024) Leveraging the potential of co-operative agri-advisory services in the transition to sustainable and landscape-based agriculture. *International Food and Agribusiness Management Review*, 27(1), 117-145.
33. Carbonell I. M. (2016) The ethics of big data in agriculture. *Internet Policy Review. Journal on Internet Regulation*, 5(1), 1-13.
34. Carolan, M., 2020a. Acting like an algorithm: Digital farming platforms and the trajectories they (need not) lock-in. *Agriculture and Human Values* 37(4), 1041-1053.
35. Carreón J. R., Jorna R., Faber N., van Haren R. (2011) A knowledge approach to sustainable agriculture. In: Behnassi M., Draggan S., Yaya S. (Eds.) *Global food insecurity*. Dordrecht: Springer, pp. 11-20.
36. Cerf M., Guillot M. N., Olry P. (2011) Acting as a change agent in supporting sustainable agriculture: How to cope with new professional situations? *Journal of Agricultural Education and Extension*, 17(1), 7-19.
37. Chamorro-Padial J., Virgili-Gomá J., Gil R., Teixidó M., García R. (2015) Agriculture data sharing review. *Heliyon*, 11, e41109.
38. Chantre E., Cardona A. (2014) Trajectories of French field crop farmers moving toward sustainable farming practices: Change, learning, and links with the advisory services. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38(5), 573-602.
39. Chichaibelu B. B., Baumüller H., Matschuck M. A. (2023) Protecting the data of African agricultural producers: A review of national laws, compliance and perceptions. *Law, Innovation and Technology*, 15(2), 617-661.
40. Christoplos, I. (2010) Mobilizing the potential of rural and agricultural extension. Rome: FAO.
41. Clune T., Downey H. (2022) Very good farmers, not particularly good business-people: A rural financial counsellor perspective on rural business failure. *Journal of Rural Studies*, 95, 256-267.
42. Coble K. H., Griffin T., Ahearn A., Ferrell S., McFadden J., Sonka S., Fulton J. (2016) Advancing U.S. agricultural competitiveness with big data and agricultural economic market information, analysis, and research. Washington, DC: The Council on Food, Agricultural, and Resource Economics. Pieejams: https://fabe.osu.edu/sites/fabe/files/imce/images/10-7-2016BigData_v1.pdf

43. Coble K. H., Mishra A. K., Ferrell S., Griffin T. (2018) Big data in agriculture: A challenge for the future. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 40(1), 79-96.
44. Cohen B., Cowie A., Babiker M., Leip A., Smith P. (2021) Co-benefits and trade-offs of climate change mitigation actions and the sustainable development goals. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 805-813.
45. Cravero A., Pardo S., Sepúlveda S., Munoz L. (2022) Challenges to use machine learning in agricultural big data: A systematic literature review. *Agronomy*, 12(3), 748.
46. Creech H. (2005) The terminology of knowledge for sustainable development: Information, knowledge, collaboration and communications. An IISD knowledge communications practice note. Winnipeg, Manitoba: International Institute for Sustainable Development.
47. Creemers S., Van Passel S., Viganí M., Vlahos G. (2019) Relationship between farmers' perception of sustainability and future farming strategies: a commodity-level comparison. *Agriculture and Food*, 4(3), 613-642.
48. Cullen P., Ryan M., O'Donoghue C., Hynes A., O' hUallachain D. (2020) Impact of farmer self-identity and attitudes on participation in agri-environment schemes. *Land Use Policy*, 95, 104660.
49. Davidson D. J., Rollins C., Lefsrud L., Anders S., Hamann A. (2019) Just don't call it climate change: Climate-sceptic farmer adoption of climate-mitigative practices. *Environmental Research Letters*, 14(3), 0034015.
50. Davis K., Sulaiman R. (2014) The new extensionist: Roles and capacities to strengthen extension and advisory services. *Journal of International Agricultural and Extension Education*, 21(3), 6-18.
51. Dessart F. J., Barreiro-Hurlé J., van Bavel R. (2019) Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: A policy-oriented review. *European Review of Agricultural Economics*, 46(3), 417-471.
52. Diekmann F., Cazilia L., Batte M. T. (2009) The economics of agricultural information: Factors affecting commercial farmers' information strategies in Ohio. *Review of Agricultural Economics*, 31(4), 853-872.
53. Dilleen G., Claffey E., Foley A., Doolin K. (2023) Investigating knowledge dissemination and social media use in the farming network to build trust in smart farming technology adoption. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 38(8), 1754-1765.
54. Djeflat A. (2010) Sustainable knowledge for sustainable development: Challenges and opportunities for African development. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 7(2), 131-149.
55. Drewry J. L., Shutske J. M., Trechter D., Luck B. D., Pitman L. (2019) Assessment of digital technology adoption and access barriers among crop, dairy and livestock producers in Wisconsin. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165, 104960.
56. Durrant A., Markovic M., Matthews D., May D., Leontidis G., Enright J. (2021) How might technology rise to the challenge of data sharing in agri-food? *Global Food Security*, 28, 100493.
57. Eanes F. R., Singh A. S., Bulla B. R., Ranjan P., Prokopy L. S., Fales M., Wickerham B., Doran P. J. (2017) Midwestern US farmers perceive crop advisers as conduits of information on agricultural conservation practices. *Environmental Management*, 60, 974-988.
58. Eastwood C., Ayre M., Nettle R., Rue B. D. (2019) Making sense in the cloud: Farm advisory services in a smart farming future. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100298.
59. Eastwood C., Chapman D., Paine M. (2012) Networks of practice for co-construction of agricultural decision support systems: Case studies of precision dairy farms in Australia. *Agricultural Systems*, 108, 10-18.
60. Eastwood C., Turner J. A., Romera A., Selbie D., Henwood R., Espig M., Wever M. (2023) A review of multi-scale barriers to transitioning from digital agriculture to a digital bioeconomy. *CABI Reviews*, 031.

61. Ehlers M.-H., Finger R., El Benni N., Gocht A., Sørensen C. A. G., Gusset M., Pfeifer C., Poppe K., Regan A., Rose D. C., Wolfert S., Huber R. (2022) Scenarios for European agricultural policymaking in the era of digitalisation. *Agricultural Systems*, 196, 103318.
62. EIP-AGRI (2021) Farm data for better farm performance. EIP-AGRI Workshop, Final report, 9-10 December 2021. Pieejams: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_ws_farm_data_final_report_2022_en_0.pdf
63. Farm Bureau releases big data survey results (2014) *Farm Progress*, 28 October. Pieejams: <https://www.farmprogress.com/farm-operations/farm-bureau-releases-big-data-survey-results>
64. Farstad M., Forbord M., Klerkx L. (2025) A blessing in disguise: Advisers' experiences with promoting climate change mitigation among Norwegian farmers. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 31(1), 46-70.
65. Fielke S., Taylor B., Jakku E. (2020) Digitalisation of agricultural knowledge and advice networks: A state-of-the-art review. *Agricultural Systems*, 180, 102763.
66. Fleming A., Jakku E., Lim-Camacho L., Taylor B., Thorburn P. (2018) Is big data for big farming or for everyone? Perceptions in the Australian grains industry. *Agronomy for Sustainable Development*, 38, 24.
67. Fleming F. (2023) Piloting digitalisation in Scottish seafood chains. A study commissioned by Fisheries Innovation & Sustainability (FIS). Pieejams: https://fisorg.uk/wp-content/uploads/2023/06/FINAL-FIS-Executive-Summary_Project-FIS040-.pdf
68. Flemsæter F., Bjørkhaug H., Brobak J. (2018) Farmers as climate citizens. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(12), 2050-2066.
69. Fote F. N., Roukh A., Mahmoudi S., Mahmoudi S. A., Debauche O. (2020) Toward a big data knowledge-base management system for precision livestock farming. *Procedia Computer Science*, 177, 136-142.
70. Fresco L. O., Kroonenberg S. B. (1992) Time and spatial scales in ecological sustainability. *Land Use Policy*, 9(3), 155-168.
71. Gaál M., Tornay E. B. (2024) Hungarian farmers' perceptions of environmental problems and their attitudes to collect relevant data. *Journal of Rural Studies*, 106, 103224.
72. Gabriel A. (2023) Farmers' attitudes towards data security in agriculture when using digital technologies. Farmers' attitudes towards data protection guidelines. *Resiliente Agri-Food-Systeme. Gesellschaft für Informatik. Bonn*, pp. 65-76.
73. Gal P., Dugue P., Faure G., Novak S. (2011) How does research address the design of innovative agricultural production systems at the farm level? A review. *Agricultural Systems*, 104(9), 714-728.
74. Garforth C., Angell B., Archer J., Green K. (2003) Fragmentation or creative diversity? Options in the provision of land management advisory services. *Land Use Policy*, 20, 323-333.
75. Garforth C., Rehman, T., McKemey K., Tranter R., Cooke R., Yates C., Park, J., Dorward, P. (2004) Improving the design of knowledge transfer strategies by understanding farmer attitudes and behaviour. *Journal of Farm Management*, 12(1), 17-32.
76. Garske B., Bau A., Ekardt F. (2021) Digitalization and AI in European agriculture: A strategy for achieving climate and biodiversity targets? *Sustainability*, 13(9), 4652.
77. Gebska M., Grontkowska A., Swiderek W., Golebiewska B. (2020) Farmer awareness and implementation of sustainable agriculture practices in different types of farms in Poland. *Sustainability*, 12, 8022.
78. Gobeze T., Biswas A. (2023) The need for streamlining precision agriculture data in Africa. *Precision Agriculture*, 24, 375-383.
79. Hackfort, S. (2021) Patterns of inequalities in digital agriculture: A systematic literature review. *Sustainability*, 13(22), 12345.
80. Hackfort S., Marquis S., Bronson K. (2024) Harvesting value: Corporate strategies of data assetization in agriculture and their socio-ecological implications. *Big Data and Society*, 11(1), 20539517241234279.
81. Halabi A. K., Barrett R., Dyt R. (2010) Understanding financial information used to assess small firm performance: An Australian qualitative study. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 7(2), 163-179.

82. Halabi A. K., Carroll B. (2015) Increasing the usefulness of farm financial information and management: A qualitative study from the accountant's perspective. *Qualitative Research in Organisations and Management*, 10(3), 227-242.
83. Hermans T. D. G, Smith H. E., Whitfield S., Sallu S. M., Recha J., Dougill A. J., Thierfelder C., Gama M., Bunderson W. T., Museka R., Doggart N., Meshack C. (2023) Role of the interaction space in shaping innovation for sustainable agriculture: Empirical insights from African case studies. *Journal of Rural Studies*, 100, 103012.
84. Herrera B., Gerster-Bentaya M., Tzouramani I., Knierim A. (2019) Advisory services and farm-level sustainability profiles: An exploration in nine European countries. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 25(2), 117-137.
85. Hilken A., Reid, J. I., Klerkx L., Gray D. I. (2018) Money talk: How relations between farmers and advisors around financial management are shaped. *Journal of Rural Studies*, 63, 83-95.
86. Hill B., Bradley D. (2015) Comparison of farmers' incomes in the EU member states. Study for the European Parliament Directorate-General for Internal Policies, Policy Department B: Structural and Cohesion Policies: Agriculture and Rural Development, IP/B/AGRIC/IC/2014-68. Brussels: European Parliament.
87. Hill B., Bradley D., Vrolijk H. (2016) Uses and benefits of FADN information in the EU-28. *EuroChoices*, 15(3), 11-16.
88. Hoffmann V., Probst K., Christinck A. (2007) Farmers and researchers: How can collaborative advantages created in participatory research and technology development? *Agriculture and Human Values*, 24, 355-368.
89. Hopkins M. (2014) American Farm Bureau survey shows big data use increasing. *Meister Media Worldwide*, 24 October. Pieejams: <https://www.globalagtechinitiative.com/digital-farming/data-management/american-farm-bureau-survey-shows-big-data-use-increasing/>
90. Ibrahim R. E., Elramly A., Hassan H. M. (2020) Open systems science: Digital transformation and developing business model toward smart farms' platform. *International Journal of Circuits Systems and Signal Processing*, 14, 1054-1073.
91. Idowu A. R., Wachenheim C., Hanson E., Sickler A. (2023) The disposition of data from precision agricultural technologies: What do young agriculturalists think? *Technology in Society*, 75, 102389.
92. Ingram J. (2008) Are farmers in England equipped to meet the knowledge challenge of sustainable soil management? An analysis of farmer and advisor views. *Journal of Environmental Management*, 86, 214-228.
93. Ingram J., Maye D., Bailye C., Barnes A., Bear C., Bell M., Cutress D., Davies L., De Boon A., Dinnie L., Gairdner J., Hafferty C., Holloway L., Kindred D., Kirby, D., Leake B., Manning L., Marchant B., Morse A., Oxley S., Phillips M., Regan A., Rial-Lovera K., Rose D. C., Schillings J., Williams F., Williams H., Wilson L. (2022) What are the priority research questions for digital agriculture? *Land Use Policy*, 114, 105962.
94. Jakku E., Taylor B., Fleming A., Mason C., Fielke S., Sounness C., Thorburn P. (2019) "If they don't tell us what they do with it, why would we trust them?" Trust, transparency and benefit-sharing in smart farming. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100285.
95. Jakobsen M. (2017) Consequences of intensive use of non-financial performance measures in Danish family farm holdings. *Qualitative Research in Accounting and Management*, 14(2), 137-156.
96. Janssen S. J. C., Porter C. H., Moore A. D., Athanasiadis I. N., Foster I., Jones J. W., Antle J. M. (2017) Towards a new generation of agricultural system data, models and knowledge products: Information and communication technology. *Agricultural Systems*, 155, 200-212.
97. Jerhamre E., Carlberg C. J. C., van Zoest V. (2022) Exploring the susceptibility of smart farming: Identified opportunities and challenges. *Smart Agricultural Technology*, 2, 100026.
98. Jiménez D., Delerce S., Dorado H., Cock J., Munoz L. A., Agamez A., Jarvis A. (2019) A scalable scheme to implement data-driven agriculture for small-scale farmers. *Global Food Security*, 23, 256-266.

99. Kalra D. (2020) Scaling up the big health data ecosystem: Engaging all stakeholders! *Journal of the International Society for Telemedicine and EHealth*, 8, e16, 1-5.
100. Kamilaris A., Kartakoullis A., Prenafeta-Boldú F. X. (2017) A review on the practice of big data analysis in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 143, 23-37.
101. Karunathilake E. M. B. M., Le A. T., Heo S., Chung Y. S., Mansoor S. (2023) The path to smart farming: Innovations and opportunities in precision agriculture. *Agriculture*, 13(8), 1593.
102. Kaul I., Grunberg I., Stern M. A. (1999) Defining global public good. In: Kaul I., Grunberg I., Stern M. A. (Eds.) *Global public goods: International cooperation in the 21st century*. New York: Oxford University Press, pp. 2-19.
103. Kaur J., Dara R. (2023) Analysis of farm data license agreements: Do data agreements adequately reflect on farm data practices and farmers' data rights? *Agriculture*, 13(11), 2170.
104. Kaur J., Hazrati Fard S.M., Amiri-Zarandi M., Dara R. (2022) Protecting farmers' data privacy and confidentiality: Recommendations and considerations. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 903230.
105. Kelly T., Fountas S., Top J., Magan J. J., Bisevac V., Piccart K., Mouseti S., Connolly K. (2019) FairShare: Co-creating an online platform for the European farm advisory community to access and share digital advisory tools and services. In: O'Brien B., Hennessy D., Shalloo L. (Eds.) *Papers presented at the 9th European Conference on Precision Livestock Farming*, Cork, Ireland, 26-29 August 2019. Teagasc, pp. 534-541.
106. Kemp E. A., Williams P., Gray D. I., Gardner J., Kuiper D. (2000) Rapport building in farm management consultancy: A case study. *Journal of Applied Systems Studies*, 3(1), 194-217.
107. Kharel T. P., Ashworth A. J., Owens P. R., Buser M. (2020) Spatially and temporally disparate data in systems agriculture: Issues and prospective solutions. *Agronomy Journal*, 112(5), 4498-4510.
108. Klerkx L., Jansen J. (2010) Building knowledge systems for sustainable agriculture: Supporting private advisors to adequately address sustainable farm management in regular service contacts. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 8(3), 148-163.
109. Klerkx L., Proctor A. (2013) Beyond fragmentation and disconnect: Networks for knowledge exchange in the English land management advisory system. *Land Use Policy*, 30(1), 13-24.
110. Klingenberg, C.O., Júnior, V.A., Müller-Seitz, G., 2022. Impacts of digitalization on value creation and capture: Evidence from the agricultural value chain. *Agricultural Systems*, 201(1), 103468.
111. Kloczko-Gajewska A., Sulewski P. (2019) Farm sustainability and farmers' information gathering habits. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, XXI (2), 144-152.
112. Kosior K. (2020) Economic, ethical and legal aspects of digitalization in the agri-food sector. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej / Problems of Agricultural Economics*, 363, 53-72.
113. Kragt M., Dumbrell N P., Blackmore L. (2017) Motivations and barriers for Western Australian broad-acre farmers to adopt carbon farming. *Environmental Science & Policy*, 73, 115-123.
114. Kromm D., White S. (1991) Reliance on source of information for water-saving practices by irrigators in the High Plains of the U.S.A. *Journal of Rural Studies*, 7(4), 411-421.
115. Kshetri N. (2014) The emerging role of Big Data in key development issues: Opportunities, challenges, and concerns. *Big Data and Society*, 1(2), 1-20.
116. Kutter T., Tiemann S., Siebert R., Fountas S. (2011) The role of communication and co-operation in the adoption of precision farming. *Precision Agriculture*, 12, 2-17.

117. Labarthe P., Laurent C. (2013) Privatization of agricultural extension services in the EU: Towards a lack of adequate knowledge for small-scale farms? *Food Policy*, 38, 240-252.
118. Lebacqz T., Baret P. V., Stilmant D. (2013) Sustainability indicators for livestock farming. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(2), 311-327.
119. Lee M. K. O. (1996) Information access behaviour and expectation of quality: Two factors affecting the satisfaction of users of clinical hospital information systems. *Journal of Information Science*, 22(3), 171-199.
120. Levins R. A., Cochrane W. W. (1996) The treadmill revisited. *Land Economics*, 72, 550-553.
121. Lim C., Kim K. H., Kim M. J., Heo J. Y., Kim K. J., Maglio P. P. (2018) From data to value: A nine-factor framework for data-based value creation in information-intensive services. *International Journal of Information Management*, 39, 121-135.
122. Lioutas E. D., Charatsari C., La Rocca G., De Rosa, M. (2019) Key questions on the use of big data in farming: An activity theory approach. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 90-91, 100297.
123. Lokers R., Knapen R., Janssen S., van Randen Y., Jansen J. (2016) Analysis of Big Data technologies for use in agro-environmental science. *Environmental Modelling & Software*, 84, 494-504.
124. Mahindaratne M. G. P. P., Min Q. (2018) Developing a model to explore the information seeking behaviour of farmers. *Journal of Documentation*, 74, 781-803.
125. Marongiu S., Bimbatia B., Santangelo M. (2021) Use and users of FADN data in Italy. *Economia agro-alimentare / Food Economy. An International Journal on Agricultural and Food Systems*, 23(3), 1-21.
126. Martens K., Zscheischler J. (2022) The digital transformation of the agricultural value chain: Discourses on opportunities, challenges and controversial perspectives on governance approaches. *Sustainability*, 14, 3905.
127. Marthews A., Tucker C. (2017) Government surveillance and internet search behaviour. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2412564>
128. Mase A., Babin N., Prokopy L., Genskow K. (2015) Trust in sources of soil and water quality information: Implications for environmental outreach and education. *Journal of the American Water Resource Association*, 51(6), 1656-1666.
129. Massfeller A., Meraner M., Hüttel S., Uehleke R. (2022) Farmers' acceptance of results-based agri-environmental schemes: A German perspective. *Land Use Policy*, 120, 106281.
130. McCann L., Gedikoglu H., Broz B., Lory J., Massey, R. (2015) Effects of observability and complexity on farmers' adoption of environmental practices. *Journal of Environmental Planning and Management*, 58(8), 1346-1362.
131. McCarthy C., Nyoni Y., Kachamba D., Banda L., Moyo B., Chisambi C., Banfill J., Hoshino B. (2023) Can drones help smallholder farmers improve agriculture efficiencies and reduce food insecurity in Sub-Saharan Africa? Local perceptions from Malawi. *Agriculture*, 13(5), 1075.
132. Milics G., Matečny I., Magyar F., Varga P. M. (2022) Data-based agriculture in the V4 countries –sustainability, efficiency and safety. *Scientia et Securitas*, 2(4), 491-503.
133. Miller T. R., Munoz-Erickson T., Redman C. L. (2011) Transforming knowledge for sustainability: Towards adaptive academic institutions. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 12(2), 177-192.
134. Minet J., Curnel Y., Gobin A., Goffart J., Melard F., Tychon B., Defourny P. (2017) Crowdsourcing for agricultural applications: A review of uses and opportunities for a farmsourcing approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 142(A), 126-138.
135. Mittal S., Mamta, M. (2015) Socio-economic factors affecting adoption of modern information and communication technology by farmers in India: Analysis using multivariate probit model. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 22(2), 199-212.

136. Moerkerken A., Blasch J., van Beukering P., van Well E. (2020) A new approach to explain farmers' adoption of climate change mitigation measures. *Climatic Change*, 159, 141-161.
137. Newton J., Nettle R., Pryce J. (2020) Farming smarter with big data: Insights from the case of Australia's national dairy herd milk recording scheme. *Agricultural Systems*, 181, 102811.
138. Ngo, C. C., Poortvliet P. M., Klerkx, L. (2022) The persuasiveness of gain vs. loss framed messages on farmers' perceptions and decisions to climate change: A case study in coastal communities of Vietnam. *Climate Risk Management*, 35, 100409.
139. Norberg P. A., Horne D. R., Horne D. A. (2007) The privacy paradox: Personal information disclosure intentions versus behaviours. *Journal of Consumer Affairs*, 41(1), 100-126.
140. Oliveira M. I. S., Barros Lima G. D. F., Farias Lóscio B. (2019) Investigations into data ecosystems: A systematic mapping study. *Knowledge and Information Systems*, 61(2), 589-630.
141. Opara U. N. (2008) Agricultural information sources used by farmers in Imo State, Nigeria. *Information Development*, 24(4), 289-295.
142. Oreszczyn S., Lane A., Carr S. (2010) The role of networks of practice and webs of influencers on farmers' engagement with and learning about agricultural innovations. *Journal of Rural Studies*, 26(4), 404-417.
143. Osmond D., Hoag D., Luloff A., Meals D., Neas K. (2015) Farmers' use of nutrient management: Lessons from watershed case studies. *Journal of Environmental Quality*, 44, 382-390.
144. Ozowa V. N. (1995) Information needs of small scale farmers in Africa: the Nigeria example. *Quarterly Bulletin of the International Association of Agricultural Information Specialists*, 40(1), 15-20.
145. Özcatalbas O., Tuğba Ü. N. L. Ü. (2018) The analysis of information sources used by pomegranate producers in Antalya province of Turkey. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 31(1), 45-48.
146. Pato M. L., Teixeira A. A.C. (2016) Twenty years of rural entrepreneurship: A bibliometric survey. *Sociologia Ruralis*, 56(1), 3-28.
147. Paul B. (2007) *Fear of knowledge: Against relativism and constructivism*. Oxford: Clarendon Press.
148. Paulus A., Hagemann N., Baaken M. C., Roilo S., Alarcon-Segura V., Cord A. F., Beckmann M. (2022) Landscape context and farm characteristics are key to farmers' adoption of agri-environmental schemes. *Land Use Policy*, 121, 106320.
149. Pham X., Stack M. (2018) How data analytics is transforming agriculture. *Business Horizons*, 61(1), 125-133.
150. Phillipson J., Gorton M., Raley M., Moxey A. (2004) Treating farms as firms? The evolution of farm business support from productionist to entrepreneurial models. *Environment and Planning. C: Politics and Space*, 22(1), 31-54.
151. Phillipson J., Proctor A., Emery S. B., Lowe P. (2016) Performing inter-professional expertise in rural advisory networks. *Land Use Policy*, 54, 321-330.
152. Pragera K., Creaney R., Lorenzo-Arribas A. (2017) Criteria for a system level evaluation of farm advisory services. *Land Use Policy*, 61, 86-98.
153. Proctor A., Donaldson A., Phillipson J., Lowe P. (2012) Field expertise in rural land management. *Environment and Planning. Part A*, 44(7), 1696-1711.
154. Prokopy L. S., Arbuckle J. G., Barnes A. P., Haden V. R., Hogan A., Niles M. T., Tyndall J. (2015) Farmers and climate change: A cross-national comparison of beliefs and risk perceptions in high-income countries. *Environmental Management*, 56(2), 492-504.
155. Prokopy L. S., Carlton J. S., Arbuckle J. G., Haigh T., Lemos M. C., Mase A. S., Babin N., Dunn M., Andresen J., Angel J., Hart C., Power R. (2015) Extension's role in disseminating information about climate change to agricultural stakeholders in the United States. *Climate Change*, 130(2), 261-272.

156. Prokopy L. S., Haigh T., Mase A., Angel J., Hart C., Knutson D., Lemos M., Lo Y., McGuire J., Morton L., Perron J., Todey D., Widhalm M. (2013) Agricultural advisers: A receptive audience for weather and climate information. *Weather, Climate, and Society*, 5, 162-167.
157. Qian C., Liu Y., Barnett-Neefs C., Salgia S., Serbetci O., Adalja A., Acharya J., Zhao Q., Ivanek R., Wiedmann M. (2022) A perspective on data sharing in digital food safety systems. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 63(33), 1-17.
158. Radauer A., Searle N., Bader M. A. (2023) The possibilities and limits of trade secrets to protect data shared between firms in agricultural and food sectors. *World Patent Information*, 73, 102183.
159. Rahman M. A., Lalón S. B., Surya M. H. (2016) Information sources preferred by the farmers in receiving farm information. *International Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, 3(12), 258-262.
160. Raj S., Garlapati S. (2020) Extension and advisory services for climate-smart agriculture. In: Venkatramanan V., Shah S., Prasad R. (Eds.) *Global climate change: Resilient and smart agriculture*. Singapore: Springer, pp. 273-299.
161. Raturi A., Thompson J. J., Ackroyd V., Chase C. A., Davis B. W., Myers, R., Poncet, A., Ramos-Giraldo P., Reberg-Horton C., Rejesus R., Robertson A., Ruark M. D., Seehaver-Eagen S, Mirsky S. (2022) Cultivating trust in technology-mediated sustainable agricultural research. *Agronomy Journal*, 114(5), 2669-2680.
162. Ray D. (2018) *Valuing data: An open framework*. Boca Raton: CRC Press.
163. Regan A. (2019) Smart farming' in Ireland: A risk perception study with key governance actors. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100292.
164. Reissig L., Stoinescu A., Mack G. (2022) Why farmers perceive the use of e-government services as an administrative burden: A conceptual framework on influencing factors. *Journal of Rural Studies*, 89, 387-396.
165. Rodriguez D., de Voil P., Rufino M. C., Odendo M., van Wijk M. T. (2017) To mulch or to munch? Big modelling of big data. *Agricultural Systems*, 153, 32-42.
166. Rolandi S., Brunori G., Bacco M., Scotti I. (2021) The digitalization of agriculture and rural areas: Towards a taxonomy of the impacts. *Sustainability*, 13(9), 5172.
167. Roussaki I., Doolin K., Skarmeta A., Routis G., Lopez-Morales J. A., Claffey E., Mora M., Martinez J. A. (2023) Building an interoperable space for smart agriculture. *Digital Communications and Networks*, 9(1), 183-193.
168. Rozenstein O., Cohen Y., Alchanatis V., Behrendt K., Bonfil D. J., Eshel G., Harari A., Harris W. E., Klapp I., Laor Y., Linker R., Paz-Kagan T., Peets S., Rutter S. M., Salzer Y., Lowenberg-DeBoer J. (2024) Data-driven agriculture and sustainable farming: Friends or foes? *Precision Agriculture*, 25, 520-531.
169. Rutger J. E. (2000) Technical, policy and institutional trends in information and communication. *Journal of Agricultural Extension*, 14(1), 44-59.
170. Saggi M. K., Jain S. (2018) A survey towards an integration of big data analytics to big insights for value-creation. *Information Processing & Management*, 54(5), 758-790.
171. Sam J., Osei S. K., Dzandu L. P., Atengble K. (2017) Evaluation of information needs of agricultural extension agents in Ghana. *Information Development*, 33(5), 463-478.
172. Samuelson P. A. (1954) The pure theory of public expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36(4), 387-389.
173. Sanderson T., Reeson A., Box P. (2017) Cultivating trust: Towards an Australian agricultural data market. Tech Report EP177171; CSIRO, Australia. <https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=csiro:EP177171&dsid=DS1>
174. Schambow R., Colin Y., Dave W., Schettino D. N., Perez A. M. (2022) Enhancing passive surveillance for African swine fever detection on U.S. swine farms. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1080150.
175. Schukat S., Heise H. (2021) Smart products in livestock farming - an empirical study on the attitudes of German farmers. *Animals*, 11(4), 1055.

176. Shah S. I. H., Peristeras V., Magnisalis I. (2021) Government big data ecosystem: Definitions, types of data, actors, and roles and the impact in public administrations. *Journal of Data and Information Quality*, 13(2), 8, 1-25.
177. Sharma R., Kamble S. S., Gunasekaran A. (2018) Big GIS analytics framework for agriculture supply chains: A literature review identifying the current trends and future perspectives. *Computers and Electronics in Agriculture*, 155, 103-120.
178. Sheriff G. (2005) Efficient waste? Why farmers over-apply nutrients and the implications for policy design. *Review of Agricultural Economics*, 27(4), 542-557.
179. Sletthli V. Platform communication and big data sharing in Norwegian farming organizations. In: Ndlela M. N. (Ed.) *Organizational communication in the digital era. Examining the impact of AI, chatbots, and Covid-19*. Cham: Palgrave Mcmillan, pp. 143-161
180. Sonka S. T. (2014) Big data and the Ag sector: More than lots of numbers. *International Food and Agribusiness Management Review*, 17(1), 1-20.
181. Sønvisen S. A., Lilleng G., Syversen T., Vatn D. M. K. (2025) Data sharing in the fisheries: Exploring the willingness to share data in the Norwegian fishing fleet. *Marine Policy*, 175, 106620.
182. Spanaki K., Karafili E., Despoudi S. (2021) AI applications of data sharing in agriculture 4.0: A framework for role-based data access control. *International Journal of Information Management*, 59, 102350.
183. Statistics Finland (2025). Webinar for Modernisation of agricultural statistics. Presentations of results - Eurostat project (2021-FI-AGRI, SMP-ESS-2021-AGRI-IBA), 2 October 2025.
184. Stiglitz J. E. (1999) Knowledge as a global public good. In: Kaul I., Grunberg I., Stern, M. A. (Eds.) *Global public goods: International cooperation in the 21st century*. New York: Oxford University Press, pp. 308-325.
185. Stuart D., Denny R. C. H., Houser M., Reimer, A. P., Marquart-Pyatt S. (2018) Farmer selection of sources of information for nitrogen management in the US Midwest: Implications for environmental programs. *Land Use Policy*, 70, 289-297.
186. Stuart D., Schewe R., McDermott M. (2014) Reducing nitrogen fertilizer application as a climate-change mitigation strategy: Understanding farmer decision-making and potential barriers to change in the US. *Land Use Policy*, 36, 210-218.
187. Sulaiman R., Devis K. (2012) The “new extensionist”: Roles, strategies, and capacities to strengthen extension and advisory services. *Global Forum for Rural Advisory Services*, Lindau.
188. Pieejams: https://www.g-fras.org/images/activities/new_extensionist/GFRAS_NEW_EXTENSIONIST-Position-Paper_copy.pdf
189. Sullivan C. S., Gemtou M., Anastasiou E., Fountas S. (2024) Building trust: A systematic review of the drivers and barriers of agricultural data sharing. *Smart Agricultural Technology*, 8, 100477.
190. Sutherland L.-A., Labarthe P. (2022) Introducing ‘microAKIS’: A farmer-centric approach to understanding the contribution of advice to agricultural innovation. *Journal of Agricultural Education and Extension*, 28(5), 525-547.
191. Sutherland L.-A., Madureira L., Dirimanova V., Bogusz M., Kania J., Vinohradnik K., Creaney R., Duckett D., Koehnen T., Knierim A. (2017) New knowledge networks of small-scale farmers in Europe’s periphery. *Land Use Policy*, 63, 428-439.
192. Sykuta M. E. (2016) Big data in agriculture: Property rights, privacy and competition in Ag data services. *International Food and Agribusiness Management Review*, 19(A), 57-73.
193. Šestak M., Copot D. (2023) Towards trusted data sharing and exchange in agro-food supply chains: Design principles for agricultural data spaces. *Sustainability*, 15, 13746.
194. Thompson N. M., DeLay N. D., Mintert J. R. (2021) Understanding the farm data lifecycle: Collection, use, and impact of farm data on U.S. commercial corn and soybean farms. *Precision Agriculture*, 22(6), 1-26.

195. Tomasic N. (2023) Balancing privacy with access to information for commercial fisheries data: A critical review of Fisheries and Oceans Canada's "rule of five" policy. *FACETS*, 8(1), 1-11.
196. Torre-Bastida A. I., Gil G., Miñón R., Díaz-de Arcaya J. (2022) Technological perspective of data governance in data space ecosystems. In: Curry E., Scerri S., Tuikka T. (Eds.) *Data spaces: Design, deployment and future directions*. Springer International Publishing, Switzerland, pp. 65-87.
197. Tucker M., Napier, T. L. (2002) Preferred sources and channels of soil and water conservation information among farmers in three Midwestern US watersheds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 92(2-3), 297-313.
198. Turland M., Slade P. (2019) Farmers' willingness to participate in a big data platform. *Agribusiness*, 36(1), 20-36.
199. Uhler P., Schröder P. (2007) Open data for global science. *Data Science Journal*, 6, OD36-OD53.
200. UNECE (2018) Recommendations for promoting, measuring and communicating the value of official statistics. ECE/CES/STAT/2018/2. United Nations, Geneva (Switzerland).
201. Uyar H., Karvelas I., Rizou S., Fountas S. (2024) Data value creation in agriculture: A review. *Computers and Electronics in Agriculture*, 227, 109602.
202. Van der Burg S., Wiseman L., Krkeljas J. (2021) Trust in farm data sharing: Reflections on the EU code of conduct for agricultural data sharing, *Ethics Information Technology*, 23, 185-198.
203. Van den Homberg M., Susa I. (2018) Characterizing data ecosystems to support official statistics with open mapping data for reporting on sustainable development goals. *International Journal of Geo-Information*, 7(12), 456.
204. Verschraegen G., Schiltz M. (2007) Knowledge as a global public good: The role and importance of open access. *Societies Without Borders*, 2(2), 157-174.
205. Vial F., Tedder, A. (2017) Tapping the vast potential of the data deluge in small-scale food-animal production businesses: Challenges to near real-time data analysis and interpretation. *Frontiers in Veterinary Science*, 4, 00120.
206. Viet N.Q., Behdani B., Bloemhof J., Hoberg K. (2021) Value of data in multi-level supply chain decisions: A case study in the Dutch floriculture sector. *International Journal of Production Research*, 59(5), 1368-1385.
207. Vrolijk H., Poppe K. (2021) Cost of extending the farm accountancy data network to the farm sustainability data network: Empirical evidence. *Sustainability*, 13(15), 8181.
208. Vrolijk H., Poppe K., Keszthelyi S. (2016) Collecting sustainability data in different organisational settings of the European Farm Accountancy Data Network. *Studies in Agricultural Economics*, 118(3), 138-144.
209. Waga D., Rabah K. (2014) Environmental conditions' big data management and cloud computing analytics for sustainable agriculture. *World Journal of Computer Application and Technology*, 2(3), 73-81.
210. Walker B. J. A., Kurz T., Russel, D. (2017) Towards an understanding of when non-climate frames can generate public support for climate change policy. *Environment and Behaviour*, 50(7), 781-806.
211. Wang T., Jin H., Sieverding H. L. (2023) Factors affecting farmer perceived challenges towards precision agriculture. *Precision Agriculture*, 24, 2456-2478.
212. Wang Y.-J., Wang N., Li M., Li H., Huang G. Q. (2024) End-users' acceptance of intelligent decision-making: A case study in digital agriculture. *Advanced Engineering Informatics*, 60, 102387.
213. Weber, E. U. (2013) Doing the right thing willingly: Using the insights of behavioural decision research for better environmental decisions. In: Shafir E. (Ed.) *The Behavioural Foundations of Public Policy*. Princeton: Princeton University Press, pp. 380-397.

214. Weersink A., Fraser E., Pannell D., Duncan E., Rotz S. (2018) Opportunities and challenges for big data in agricultural and environmental analysis. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 19-37.
215. Willson B., Roderick S. (2018) Delivering solutions: Engaging farmers and land holders in the climate change debate. In: Filho W. L., Manolas E., Azul A. M., Azeiteiro U. M., McGhie H. (Eds.) *Handbook of Climate Change Communication*, Vol. 2. Practice of Climate Change Communication. Cham: Springer International Publishing, pp. 263-275.
216. Wiseman L., Sanderson J., Robb L. (2018) Rethinking Ag data ownership. *Farm Policy Journal*, 15(1), 71-77.
217. Wiseman L., Sanderson J., Zhang A., Jakku E. (2019) Farmers and their data: An examination of farmers' reluctance to share their data through the lens of the laws impacting smart farming. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100301.
218. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M. (2017) Big data in smart farming – a review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80.
219. World Bank (2010) Global strategy to improve agricultural and rural statistics. Economic and Sector Work. Report Nr. 56719-GLB.
220. Wreford A., Ignaciuk A., Gruère G. (2017) Overcoming barriers to the adoption of climate-friendly practices in agriculture. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 101, OECD Publishing, Paris. Pieejams: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2017/04/overcoming-barriers-to-the-adoption-of-climate-friendly-practices-in-agriculture_63b3df20/97767de8-en.pdf
221. Wulandari R. (2015) Information needs and source information of agricultural extension workers in DIY. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 1(2), 85-97.
222. Wysel M., Baker D., Billingsley W. (2021) Data sharing platforms: How value is created from agricultural data. *Agricultural Systems*, 193, 103241.
223. Zhang A., Heath R., McRobert K., Llewellyn R., Sanderson J., Wiseman L., Rainbow R. (2021) Who will benefit from big data? Farmers' perspective on willingness to share farm data. *Journal of Rural Studies*, 88, 346-353.
224. Zhang X., Jiang J. Y. (2015) With whom shall I share my knowledge? A recipient perspective of knowledge sharing. *Journal of Knowledge Management*, 19(2), 277-295.
225. Zhang Y., Yu L. (2009) Information for social and economic participation: A review of related research on the information needs and acquisition of rural Chinese. *The International Information & Library Review*, 41(2), 63-70.
226. Zillner S., Le Bars L., De Lama N., Scerri S., Robles A. G., Tonna M. C., Kenneally J., Mayer D., Hahn T., Caj S., Seidl R., Carbonare D. D., Curry E. (2021) A roadmap to drive adoption of data ecosystems. In: Curry E., Metzger A., Zillner S., Pazzaglia J.-C., Robles A. G. (Eds.) *The elements of Big Data value. Foundations of the research and innovation ecosystem*. Springer: Berlin, pp. 41-62.
227. Zondag M.-J., Koppert S., de Lauwere C., Sloot P., Pauer A. (2016) Needs of young farmers. Report I of the pilot project: Exchange programmes for young farmers. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Brussels. Pieejams: <https://data.europa.eu/doi/10.2762/13075>
228. <https://data.europa.eu/doi/10.2762/13075>
229. Zong H. L. (1994) Agricultural consulting service in Denmark. *World Agriculture*, 3, 2-5.
230. Zscheischler J., Brunsch R., Rogga S., Scholz R. (2022) Perceived risks and vulnerabilities of employing digitalization and digital data in agriculture – Socially robust orientations from a transdisciplinary process. *Journal of Cleaner Production*, 358, 132034.