

ĀBEĻU UN BUMBIERU SLIMĪBU ATPAZĪŠANAS MOBILĀS EKSPERTU SISTĒMAS NEPIECIEŠAMĪBA LATVIJĀ *NECESSITY OF MOBILE EXPERT SYSTEM FOR APPLE AND PEAR DISEASE IDENTIFICATION IN LATVIA*

Autore: **Tatjana ALEŠKO**, e-pasts: tatjana.alesko@inbox.lv
Zinātniskā darba vadītājs: **Sergejs KODORS, Dr.sc.ing.**, e-pasts: sergejs.kodors@rta.lv
Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Atbrīvošanas aleja 115

Abstract. Apples and pears are one of the most widely grown and economically important fruits in the world and in Latvia. Mobile expert system is software running on smartphones that use artificial intelligence to solve problems in a specialized field that usually requires human competence. This article analyses the necessity of mobile expert system that will be able to recognize apple or pear disease. Author conducted Latvian market survey to investigate gardener inclinations related with smart horticulture. The survey showed the importance of expert system for Latvian market.

Keywords: apple and pear diseases, expert system, mobile application.

Ievads

Augļkopībai ir augsta rentabilitāte un izaugsmes potenciāls, lai nodrošinātu tirgu ar daudzveidīgiem vietējiem pārtikas produktiem, izejvielām un novatoriskiem produktiem, tā aizņem nozīmīgu lomu lauksaimniecībā. Ābeles un bumbieres ir vieni no visplašāk audzētajiem un ekonomiski nozīmīgākajiem augļaugiem visā pasaulē un Latvijā [1]. Kaitēkļi un slimības var iznīcināt kultūraugu audzēšanas centienus, kā rezultātā tiks samazināta iegūto rezultātu kvalitāte un kvantitāte. Iegūstot zināšanas no ekspertiem un literatūras var izveidot mobilo aplikāciju – ekspertu sistēmas veidā, lai palīdzētu ābeļu un bumbieru audzētājiem identificēt kaitēkļus un augļu slimības.

Mobilā ekspertu sistēma ir lietojumprogrammatūra, kas darbojas viedtālrunos, kas izmanto mākslīgo intelektu, lai atrisinātu problēmas specializētā jomā, kurai parasti nepieciešama cilvēku kompetence [2].

Izanalizējot *Google Play Market* (oficiālais *Android* operētājsistēmas lietotņu veikals) piedāvājumu, var secināt, ka šobrīd eksistē vairākas mobilās aplikācijas – ekspertu sistēmas, kuras palīdz identificēt augļa vai dārzena slimību, vai tā kaitēkli. Tādas ir citrusaugļiem, sīpoliem, vīnogām, avokado, zemenēm, toties ābelēm un bumbierēm tādas ekspertu sistēmas nav.

Šajā rakstā tiek analizēts Latvijas tirgus ar mērķi noskaidrot nepieciešamību ābeļu un bumbieru slimību atpazīšanas ekspertu sistēmas izveidošanā. Kā arī tiek noskaidrots kādai mobilai operētājsistēmai ir izdevīgāk veidot lietotni.

Pētījuma objekti un metodes

Darba autore izveidoja aptauju ar *Google Forms* palīdzību un tā tika izplatīta sociālajos tīklos, kā arī tika publicēta Dārzkopības Institūta mājas lapā laika posmā no 24.02.2020. līdz 08.03.2020. Aptaujā piedalījās 283 Latvijas iedzīvotāji no visiem plānošanas reģioniem. Vairākums aptaujāto bija vecumā no 31 līdz 45 gadiem (30,7%), vismazāk respondentu bija tādās vecuma grupās, kā 61+ (8,8%) un bērni līdz 15 gadiem (9,2%).

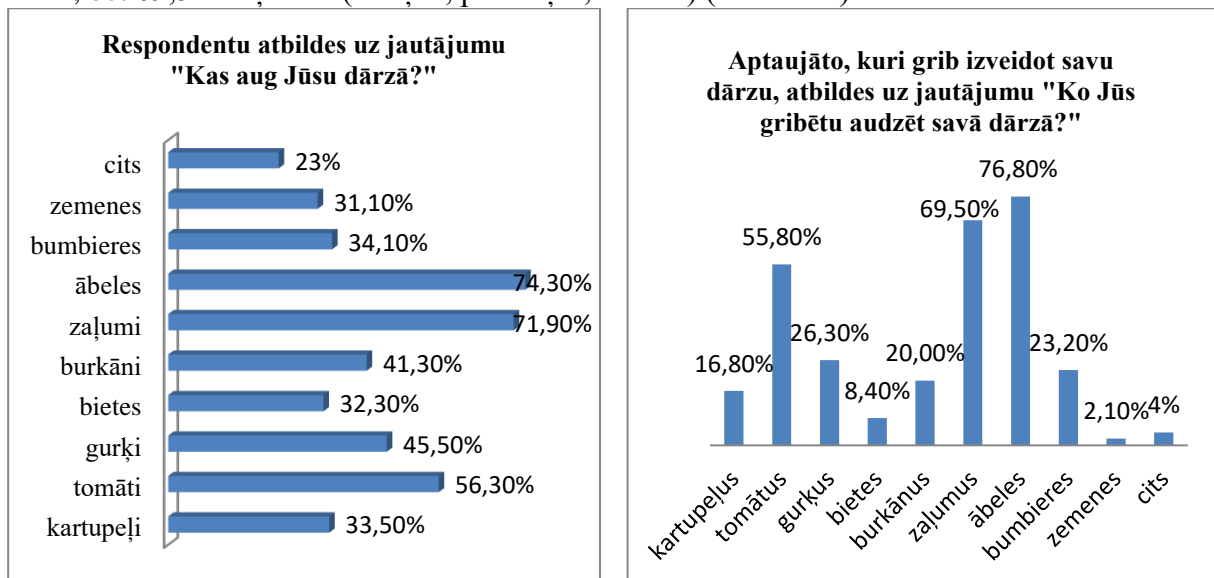
Rezultāti un to izvērtējums

Viedtālruni, kuri darbojas uz operētājsistēmas *Android*, 2019. gadā piederēja 87%, un paredzams, ka turpmākajos gados tā daļa palielināsies. *Apple* izstrādātajai mobilajai operētājsistēmai (*iOS*) ir tikai 13 procentu tirgus daļas [3]. Pirmā *Android* programmatūras komerciālā versija parādījās 2008. gadā. Platformai 2009. gadā piederēja tikai četri procenti no pasaules operētājsistēmu tirgus, taču nākamajos trīs gados šis skaitlis katru gadu pieauga par aptuveni 20 procentiem [4].

Lielākā daļa respondentu izmanto telefonu ar *Android* mobilo operētājsistēmu (63,1%). 25,9% aptaujāto izmanto telefonus ar *iOS* mobilo operētājsistēmu, toties 11% atbildēja, ka tie izmanto telefonu ar citu operētājsistēmu.

Izanalizējot pasaules statistikas datus un izvērtējot aptaujas rezultātus, var secināt to, ka mobilo aplikāciju – ekspertu sistēmu dārzkopjiem, kura varēs analizēt ābolu un bumbieru slimības, ir nepieciešams veidot pirmkārt *Android* lietotājiem.

No aptaujas rezultātiem var secināt to, ka viens no vispopulārākajiem augļaugiem vai dārzeņiem, kurus audzē savā dārzā respondenti, ir ābeles (74,3%). Pat ja aptaujātam nav dārza, viņam bija iespēja norādīt, ko viņš gribētu audzēt savā dārzā. Piemēram, 76,8% gribētu audzēt ābeles, bet 69,5% zaļumus (lociņus, pētersīļus, salātus) (skat.1.att.).



1. attēls. Respondentu atbildes

Viens no aptaujas jautājumiem bija „Vai Jūs gribētu, lai būtu tāda mobilā aplikācija (ekspertu sistēma), kurā būtu visa informācijas par dārzkopību?” 46% respondentu viennozīmīgi gribētu, lai tāda programma būtu un tā būtu bezmaksas. 15% aptaujātajiem ir pilnīgi vienalga, vai tāda programma būs. 3% viennozīmīgi uzskata, ka tā tāda sistēma nav vajadzīga.

Latvijas iedzīvotāju vidū iecienītākais grāmatu veids/saturs ir daiļliteratūra (vēsturiskie, romantiskie un kriminālromāni) un vēsturiskā literatūra. Vismazāk tie grib lasīt akadēmisko, zinātnisko literatūru. Cilvēki, kuri nelsa grāmatas, visbiežāk kā iemeslu min laika trūkumu, tomēr tas nenozīmē, ka šis ir būtiskākais grāmatu nelsāšanas iemesls, jo viņi atzīst, ka arī gadījumā, ja būtu vairāk brīvā laika, arī tad drīzāk nosliektos par labu citiem brīvā laika pavadīšanas veidiem. Bieži vien grāmatu lasīšana tiek aizvietota ar īsāka satura tekstu lasīšanu, piemēram, žurnāliem un publikācijām [5]. Iedzīvotāji internetu izmanto dažādām aktivitātēm. Populārākās no tām ir elektroniskā pasta un internetbankas lietošana, informācijas meklēšana, lasīšana tiešsaistē – vidēji 83 % iedzīvotāju [6]. Salīdzinot datus par interneta lietotāju skaita tendencēm: pēc *gemiusAudience* datiem, Interneta lietotāju skaits, kuri izmanto stacionāro

datoru, samazinājās [7]. Aptaujāto vidū lielākā daļa meklē informāciju par dārzkopību internetā (66%), vismazāk viņi meklē sev nepieciešamo informāciju grāmatās, žurnālos, kas saskaņojas ar datiem minētiem avotos [5-7]. Apkopojot informāciju, par to, kur cilvēki pārsvarā meklē informāciju un cik viņi grib veltīt sava laika, var secināt to, ka mobilā aplikācija – ekspertu sistēma, kurā būs visa nepieciešamā informācija ir pieprasīta.

Lai saprastu, kādai informācijas jābūt ekspertu sistēmā, respondentiem tika uzdots jautājums „Kādu informāciju sevī ir jāiekļauj ekspertu sistēmai (mobilai aplikācijai)”. Sistēmai jāprot atpazīt augļu un dārzu slimības (85% no respondentiem) un jāzina, kā cīnīties ar problēmu (68% no respondentiem). Vismazāk nepieciešama ir tāda informācija, kā – „kur realizēt ražu”, „kā uzsākt dārzkopību”, „kur nopirkt sēklas vai stādus” un „kādas ir augļu vai dārzu šķirnes”.

Secinājumi

Šajā rakstā tika analizēts Latvijas iedzīvotāju pieprasījums pēc tādas mobilajās aplikācijas – ekspertu sistēmas, kura spēj atpazīt ābolu vai bumbieru slimības. Var secināt to, ka tāda mobilā aplikācija ir nepieciešama, un to jāveido *Android* lietotājiem, jo to ir 85% pasaulē un 63% starp respondentu skaita. Kā arī ekspertu sistēmai jābūt orientētai uz ābeļu slimību atpazīšanu, kā arī uz ierobežošanu.

Acknowledgement

Student expresses her gratitude to Institute of Horticulture (LatHort), which helped to collect statistical data.

Funding institution: Latvian Council of Science

Funding number: lzp-2019/1-0094

Acronym: FLPP-2019-1

Funding text: This research is funded by the Latvian Council of Science, project “Application of deep learning and datamining for the study of plant-pathogen interaction: the case of apple and pear scab”, project No. lzp-2019/1-0094

Summary

Fruit production has high profitability and potential for growth to provide the market with diverse local foods, raw materials and innovative niche products. It occupies an important niche in the overall structure of the agriculture. Apple and pear are among the most widely grown and economically important fruit species worldwide and in Latvia.

Analyzing the world statistics and evaluating the results of the survey, it can be concluded that the mobile application, an expert system for gardeners, which will be able to analyze apple and pear diseases, must be developed first for Android users.

From the results of the survey, it can be concluded that one of the most popular fruits or vegetables grown by respondents in their garden are apples (74.3%).

Residents use the Internet for various activities. The most popular of them are the use of electronic mail and Internet banking, searching for information, reading online - on average 83% of the population. Number of mobile phone users, who search information in Internet, increased.

This article addressed the need for a mobile application - an expert system that will be able to recognize apple or pear diseases. It can be concluded that such a mobile application is necessary and should be developed for Android users. As well, the expert system must be focused on recognizing apple diseases as well as on preventing the problem.

Literatūra

1. Kaufmane *et al.* (2017) Fruit growing in Latvia – industry and science. Proc. of the Latvian Academy of Sciences, 71:237–247.
2. Britannica encyclopaedia “What is expert system” [Tiešsaite] Pieejams: <https://www.britannica.com/technology/expert-system>

3. Share of global smartphone shipments by operating system from 2014 to 2023 [Tiešsaiste] Pieejams: <https://www.statista.com/statistics/272307/market-share-forecast-for-smartphone-operating-systems/>
4. App Download and Usage Statistics (2019) [Tiešsaiste] Pieejams: <https://www.businessofapps.com/data/app-statistics/>
5. Latvijas Kultūras akadēmija “Pētījums par Latvijas iedzīvotāju grāmatu lasīšanas paradumiem” 2018. [Tiešsaiste] Pieejams: https://gramatizdeveji.lv/files/Petijums_gramatu_lasisanas_paradumi_feb_2018.pdf
6. Centrālās statistikas pārvaldes raksts “Interneta lietošanas paradumi” .[Tiešsaiste] Pieejams:<https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/zinatne-ikt/datori-internets/meklet-tema/2410-iedzivotaju-interneta-lietosanas-paradumi>
7. Atskats par interneta izmantošanas tendencēm Latvijā 2018. gadā. [Tiešsaiste] Pieejams: <https://www.gemius.lv/all-reader-news/atskats-par-interneta-izmantosanas-tendencem-latvija-2018-gada.html>