

INOVATYVŪS SPRENDIMAI JAVŲ ŪKYJE LIETUVOJE: PAŽANGIOS TECHNOLOGIJOS IR GRŪDŲ DŽIOVINIMO EFEKTYVUMAS

Justas JANUŠIS, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Bioekonomikos plėtros fakultetas, el. paštas: justas.janusis@vdu.lt

Santrauka

Straipsnyje pateikiami inovatyvūs sprendimai ir pažangios grūdų džiovinimo technologijos, taikomos javų ūkiuose, apžvelgiant išmanios grūdų džiovinimo sistemos reikšmę bei teikiamą naudą, įvertinamos išmanios grūdų džiovinimo sistemos bei jų privalumai padės ūkiniams įvertinti jų grūdų auginimo pajėgumus bei nustatyti, kokia iš pateiktų grūdų auginimo sistemų atitinka jų poreikius, užtikrinant efektyvius derliaus džiovinimo procesus. Atlikto interviu metu buvo nagrinėjamas klausimas, koks išmanios grūdų džiovinimo sistemos poreikis, nauda, būtinumas įmonėje „X“, koks tipas reikalingas, kad sistema veiktų sklandžiai? Siekiant atsakyti į šį klausimą, buvo taikomas pusiau struktūruotas interviu, kuriame dalyvavo įmonės „X“ ūkio ūkininkas. Apibendrinus interviu rezultatus buvo nustatyta, kad įmonei „X“ priklausantis ūkis planuoja teikti paraiškas 2023–2027 m. ES paramos gavimui ekologiškų javų auginimui ir išmanių grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui, nes išmanios grūdų džiovinimo technologijos padeda užtikrinti efektyvius grūdų džiovinimo procesus.

Reikšminiai žodžiai: pažangios technologijos, grūdų džiovinimo sistema, inovatyvūs sprendimai, ūkis, javai.

Įvadas

Augalinės kilmės žaliavos, kurioms priskiriamos grūdų kultūros: javų, kviečių, miežių ir kitų augalinių kultūrų grūdai, turi ypatingą reikšmę žmonių maisto racionui, nes turi didelį skaičių naudingų medžiagų. Atsižvelgiant į tai, augalinės kilmės žaliavos privalo būti ne tik auginamos bei laiku ir tinkamai trešiamos, bet ir užtikrinami tinkami jų saugojimo ir džiovinimo procesai, užtikrinant saugias jų laikymo bei išmanaus ūkininkavimo technologijas (Ijah et al., 2021).

Grūdų džiovinimas yra būtinas procesas, norint išlaikyti grūdinių kultūrų savybes ir pagerinti jų kokybę. Todėl būtina džiovinti grūdų derlių, siekiant jį apsaugoti nuo gedimo procesų bei užtikrinti jų laikymą ilgesnį laiką sandėlyje, laikantis visų jų laikymo technologijų. Plačiausiai paplitusiu ir efektyviausiu grūdų džiovinimo būdu, padedančiu pašalinti drėgmę iš grūdinių kultūrų – tai džiovinimas taikant grūdų džiovinimo sistemas vežant ir kaitinant. Grūdų džiovinimo šildomu oru sistema buvo sukurta ganėtinai seniai ir šiandien šis grūdų džiovinimo metodas ir toliau sėkmingai naudojamas daugumoje Lietuvos ir kitų pasaulio valstybių ūkiuose (Day, 1962).

Tačiau pastaruoju metu augant duonos ir jos gaminių įvairovei bei vartojimui, didėjant grūdų kultūrų auginimo teritorijoms bei tuo pačiu didėjant grūdų derliaus surinkimo intensyvumo poreikiui, susiduriama su problema, kai taikant šiuolaikinius didelio našumo kombainus, leidžiančius gana greitai nuimti derlių, susiduriama su grūdų džiovinimo apimčių didėjimo problema, dėl to sudėtinga užtikrinti tinkamą produkcijos laikymą bei apsaugoti ją nuo gedimo procesų. Atsižvelgiant į tai, daugelis ūkių, turinčių dideles augalinių kultūrų auginimo teritorijas, privalo ieškoti daug našesnių išmanesnių grūdų džiovinimo sistemų, kurios leistų grūdus apdoroti rečiau nei tradicinės ir plačiai paplitusios džiovinimo sistemos. Kiekvienas ūkis arba įmonė, užsiimanti ūkininkavimu, turinti didelį derliaus skaičių, atsižvelgiant į savo poreikius, privalo įsigyti efektyvesnę grūdų džiovinimo sistemą, padedančią užtikrinti didelių apimčių grūdų derliaus džiovinimo procesus, siekiant užtikrinti jų gėdimo procesų prevenciją bei ilgesnį saugojimą, laikantis visų būtinų laikymo technologijų (Lewis, Trabelsi, 2021).

Lietuvoje, kaip ir kitose pasaulio valstybėse ūkiai ir ūkio veiklą vykdančios įmonės gali įsigyti išmanias džiovinimo sistemas ne tik už savo apyvartines lėšas, bet ir pasitelkę Europos Sąjungos (ES) struktūrinių fondų paramą žemės ūkiui. ES struktūrinių fondų parama padeda Lietuvos ir daugelio kitų ES valstybių ūkiams vystyti ir vykdyti plėtrą, įsigyjant būdiną žemės išmanią ūkio techniką bei grūdų džiovinimo sistemas, siekiant užtikrinti ūkių našumo procesus bei apsaugoti derlių nuo gedimo procesų.

Tyrimo tikslas – apžvelgti ekologinio ūkininkavimo vystymo galimybes įmonėje „X“, įsigyjant pažangias ūkininkavimo technologijas augalininkystės produkcijos džiovinimui.

Hipotezė – pažangių ūkininkavimo technologijų taikymas augalininkystės produkcijos džiovinimui gali padėti užtikrinti „X“ ūkio ekologinio ūkininkavimo vystymo galimybes.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Atlikti įmonei „X“ priklausančio ūkio veiklos pristatymą bei pažangaus ūkininkavimo vystymo galimybių analizę.
2. Nustatyti, kokią reikšmę įmonei „X“ priklausančio ūkio ekologinio ūkininkavimo vystymui gali turėti pažangios javų džiovinimo technologijos.

Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimo objektas – inovatyvūs sprendimai Lietuvos įmonės „X“ javų ūkyje: pažangos technologijos ir grūdų džiovinimo efektyvumas.

Tyrimo metodai: įmonės „X“ javų ūkio veiklos dokumentacijos; Pusiau struktūruotas interviu su „X“ įmonės javų ūkio ūkininku.

TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

Įmonė „X“ buvo įkurta 2015 m., Ukmergės rajone. Įmonė „X“ ir jai priklausantis ūkis įkurtas nuosavoje žemėje, įregistruotas ūkininkų ūkių ir žemės ūkio ir kaimo verslo registre.

Pagrindinė įmonės „X“ gamybinė kryptis yra ekologinė augalininkystė ir gyvulininkystė. Įmonei „X“ priklausančio ūkio dirbamos žemės plotai ir teritorijos yra taisyklingai suskirstytos į ariamuosius laukus ir pievas – ganyklas, o tai leidžia racionaliai taikyti sėjomainą keičiant pasėlių struktūrą ir žemės ūkio kultūras, planuoti žemės dirbimą, tręšimą, augalų apsaugos naudojimo seką ir intensyvumą, gyvulių ganymą ir pašarų gamybą.

Įmonei „X“ priklausančio ūkio žemės našumo balas yra ganėtinai žemas – nuo 34 iki 48 proc., todėl be žieminių kviečių, ūkyje auginami žieminiai kvietrugiai, apie 35 proc. ūkio ploto užima žieminis ir vasarinis rapsas. Ūkio derlius nėra labai gausus, tačiau ūkis siekia išlaikyti žieminių kviečių derlių – 6 t/ha, vasarinių kviečių 5,5 t/ha, rapsų 3 t/ha. Taip pat ūkyje auginamas mažas plotas avižų, kurios naudojamos kaip kuras patalpų, namų šildymui, kartu su grūdų atliekomis ir šiukšlėmis, kurios atsiskiria valant grūdus. Nuo 2015 m. ūkyje pradėtos auginėti lauko pupos, nes jos sėjomainoje gerina žemę. Nuo 2020 m. ūkyje planuojama įvesti tarpines kultūras.

Įmoneje „X“ ūkininkavimo 2015 m. žemės ūkio plotai sudarė 100 ha. Šiuo metu įmonei „X“ priklausantis ūkis sudaro 494,35 ha žemės, iš kurių nuosavos žemės plotas siekia 206,84 ha ir nuomojamos – 287,51 ha. Įmonės „X“ ūkio žemės plotų plėtros procesams įtakos turėjo ekologiškas ūkininkavimas, kurį ūkininkas pradėjo 2015 m., ūkį įregistravus sertifikavimo įstaigoje VšĮ „Ekoagros“. Tais pačiais metais ūkyje buvo įteisintas mišraus ekologinio ūkininkavimo statusas, kurio atsiradimui įtakos turėjo ne tik ekologiškos augalinės produkcijos rinkoje paklausa, bet ir didelė rinkos paklausa turintiems aukščiausios kokybės limuzinų veislės mėsinėms galvijams. Atsižvelgiant į tai, įmonei „X“ priklausančiame ūkyje auginami mėsiniai galvijai, realizuojama šių galvijų mėsa, auginamos ir parduodamos grūdinės kultūros visuomeniniam vartojimui ir pašarų gamybai.

Augalininkystės produkcija yra ekologinės gamybos ūkininko ūkio pagrindas. Daugiau kaip pusę žemės plotų užima ūkyje ekologiškai auginamos grūdinės kultūros, kadangi žemės yra labai našios, derlingos.

Remiantis įmonės „X“ veiklos mastu ir vykdoma ekologine veikla, ūkiui Žemės ūkio ministerija įteikė apdovanojimą už „Pažangiausią ekologinį ūkininkavimą“.

Įmonei „X“ priklausančio ūkio strateginis tikslas – vystyti ekologinį ūkininkavimą įsigyjant išmanias ūkininkavimo technologijas augalininkystės produkcijos džiovinimui.

Įmonei „X“ priklausančiame ūkyje iš augalininkystės produkcijos auginami žieminiai kviečiai, kvietrugiai, vasariniai miežiai, rugiai ir kitos kultūros. Kiekvienais metais žieminiams kviečiams apsejama nušienavus ir ariant žemę kovo mėnesį, nuo apie 15–20 proc. žemės ūkio naudmenų ploto, rugiais, miežiais, žirniais – nuo 5 iki 15 proc. bendro ploto, paruošiant dirvą bei kovo–balandžio mėnesiais atliekant tręšimo procesus. Sėklas, skirtas sodinimui rudenį, būtina džiovinėti, siekiant užtikrinti jų naudingųjų savybių išsaugojimą, sumažinti jų gedimo procesų pasireiškimą ir apsaugoti nuo kenkėjų. Atsižvelgiant į tai, kiekvienas ūkis privalo pasirinkti pagal auginamų bei surenkamų grūdų apimtį tinkančią džiovinimo sistemą. Nuėmus derlių, pagrindinis ūkio uždavinys – jį išsaugoti. Siekiant tai padaryti, grūdų masę reikia išvalyti nuo šiukšlių, piktžolių stiebų ir lapų, pašalinti dulkes ir pažeistus grūdus, atliekant valymo ir rūšiavimo procesus. Kitas etapas – grūdų džiovinimas, į kurį patenka tik atrinkti ir džiovinimui paruošti grūdai. Mažuose ūkiuose nelabai dažnai grūdai džiovinami saulėje, tačiau šis būdas negarantuoja vienodo šildymo ir neleidžia kontroliuoti drėgmės lygio. Pramoniniu mastu ūkiuose geriau naudoti inovatyvias grūdų džiovyklas.

Išmanių grūdų džiovyklų pasirinkimą dažniausiai lemia jų džiovinimo našumo koeficientas (COP), kuris tiesiogiai priklauso nuo grūdų tipo. Atitinkamai, kuo smulkesni grūdėliai ir kuo šiltesnė patalpa, tuo efektyvesnis ir greitesnis bus džiovinimas. Pernelyg padidinus temperatūrą grūdų džiovyklose, siekiant padidinti efektyvumą, gali pablogėti sėklų būklė ir atsirasti įtrūkimų (Kabeyi, Olnewaju, 2021).

Išmaniosios grūdų džiovyklos apima pažangius sprendimus, leidžiančius automatizuoti, optimizuoti ir efektyvinti grūdų džiovinimo procesą. Šiuolaikinės grūdų džiovinimo technologijos dažnai siejamos su IoT (daiktų internetu), dirbtiniu intelektu (AI) ir duomenų analizės sistemomis. Pagrindinės išmaniosios grūdų džiovyklos aprašytos 1 lentelėje.

Taigi, galima teigti, kad išmaniosios grūdų džiovinimo sistemos pasižymi tokiais privalumais: padeda automatizuoti grūdų džiovinimą, mažina kaštus ir taupo energiją, pagerina grūdų kokybę ir saugumą.

Išmaniųjų grūdų džiovinimo technologijų taikymas ir jų integravimo strategijų įgyvendinimas paremtas tuo, kad pasireiškia energijos ir kaštų efektyvumas, mažesnis derliaus nuostolis, nepriklausomybė nuo supirkėjų infrastruktūros, tiesioginės investicijos į ūkio technologijų gerinimą ir galimybė naudoti ES paramą. Pažymėtina, kad taikant išmanaus ūkininkavimo sistemas, ūkiai gali susidurti su tokiais iššūkiais, kaip didelės pradinės investicijos, ūkininkams reikia mokytis valdyti naujas sistemas, ypač kai yra naudojamas IoT ir AI (Kabeyi, Olnewaju, 2021).

Ekologinių ūkių veikloje grūdų džiovinimas ir saugojimas yra ypatingai svarbūs dėl kelių priežasčių. Ekologiški grūdai netoleruoja cheminių konservantų ar džiovinimo „šoko“ (aukštų temperatūrų), todėl reikia švelnesnių, efektyviai valdomų džiovinimo technologijų. Ekologiniai grūdai dažnai parduodami sezoniskai, todėl saugojimo poreikis didesnis, vertė rinkoje yra aukštesnė, todėl svarbu minimalizuoti nuostolius dėl drėgmės, gedimo ar kenkėjų.

Taigi, išmaniųjų džiovinimo sistemų taikymo strategija tinka tada, kai ūkiai turi pakankamas finansines galimybes ir didelius derliaus plotus – jie gali tapti savarankiškesni ir ekonomiškai efektyvesni. Supirkėjų strategija tinka centralizuotam džiovinimo procesui, užtikrinant efektyvų grūdų perdirbimą dideliu mastu, bet mažinant ūkininkų kontrolę. Rinktis grūdų supirkėjų ar ūkių integracijos strategiją reikėtų atsižvelgiant į ūkių dydį ir finansines galimybes, regiono logistikos sąlygas bei supirkimo rinkos struktūrą ir supirkėjų pajėgumus.

1 lentelė. Pagrindinės išmaniosios grūdų džiovyklos

Table 1. Main smart grain dryers.

IoT pagrįstos grūdų džiovyklos <i>IoT based grain dryers</i>	Jutikliai stebi grūdų drėgmę, temperatūrą ir oro cirkuliaciją džiovinimo metu. Viena iš tokių grūdų džiovyklų „SmartDryer“, kuri realiu laiku siunčia duomenis į debesų kompiuterijos sistemas, kur vyksta analizė. Automatinis valdymas reguliuoja šilumos, oro srauto ir džiovinimo trukmę, kad būtų išlaikyta optimali kokybė. <i>The sensors monitor the moisture, temperature and air circulation of the grain during drying. One of these grain dryers Smartdryer, which sends real-time data to cloud computing systems where analysis takes place. Automatic control regulates the duration of heat, airflow and drying to maintain optimal quality.</i>
Dirbtiniu intelektu (AI) pagrįstos sistemos <i>Artificial intelligence (Ai) -based systems</i>	Naudojant AI algoritmus, džiovinimo parametrai automatiškai prisitaiko prie konkrečių sąlygų (grūdų drėgmės lygio, temperatūros, derliaus ypatumų). AI analizuoja duomenis iš jutiklių ir prognozuoja geriausią džiovinimo režimą. Šios išmanios grūdų džiovyklos privalumai – sumažėja energijos sąnaudos, gerinama grūdų kokybė. <i>When using AI algorithms, drying parameters automatically adjust to specific conditions (grain humidity level, temperature, harvest). Ai analyzes the data from the sensors and predicts the best drying mode. The advantages of this smart grain dryer are reduced by energy consumption and grain quality.</i>
Automatizuotos valdymo sistemos <i>Automated control systems</i>	Šiuolaikinės džiovyklos naudoja PLC (programuojamuosius loginius valdiklius). Valdikliai nuolat stebi ir reguliuoja oro srauto, šilumos bei drėgmės rodiklius. Grūdų džiovinimas tampa be priežiūros vykstančiu procesu. <i>Modern dryers use PLC (programming logical controllers). The controls are constantly monitored and regulated by airflow, heat and humidity. Grain drying becomes an unattended process.</i>
Nuotolinio stebėjimo ir valdymo sistemos <i>Remote monitoring and control system</i>	Valdymo platformos leidžia ūkininkams nuotoliniu būdu (per mobiliąsias programėles) stebėti džiovyklos darbą. Galima keisti parametrus, gauti įspėjimus dėl nukrypimų nuo normų. Šios išmaniosios džiovinimo sistemos, integruotos su „Agro IoT“ platformomis. <i>Control platforms allow farmers to monitor the dryer's operation remotely (through mobile gadgets). It is possible to change the parameters, get warnings on deviations. These smart drying systems integrated with Agro IOT platforms.</i>
Energijos optimizavimo technologijos <i>Energy optimization technologies</i>	Šilumos rekuperacija: gražinama šiluma iš drėgno oro, taip sumažinant energijos nuostolius. Saulės energija: naudojamos hibridinės sistemos, kur dalis šilumos gaunama iš saulės kolektorių. Automatizuoti sprendimai optimizuoja kuro sąnaudas. <i>Heat recuperation: Returned heat from wet air, thus reducing energy loss. Solar energy: Hybrid systems are used where part of the heat comes from the solar panels. Automated solutions optimize fuel consumption.</i>
Debesų kompiuterija ir duomenų analizė <i>Cloud Computing and Data Analysis</i>	Surinkti duomenys apie džiovinimo procesą analizuojami debesų platformose. Galima nustatyti ilgalaikius tendencijų rodiklius ir gerinti džiovinimo efektyvumą. <i>The collected data on the drying process is analyzed on cloud platforms. Long-term tendencies can be determined and drying efficiency can be improved.</i>
Klimato sąlygų ir dirvožemio integracija <i>The integration of climate conditions and soil</i>	Išmaniosios sistemos analizuoja lauko duomenis (temperatūrą, drėgmę) ir pritaiko džiovinimo parametrus pagal esamas sąlygas (Wang, Wu ir kt., 2020). <i>Smart systems analyze outdoor data (temperature, humidity) and apply drying parameters in accordance with current conditions (Wang, Wu et al., 2020).</i>

Įmonei „X“ priklausantis ūkis taiko grūdų džiovinimo būdus:

1. *Natūralus saulės džiovinimas yra ekonomišką, nes nėra kuro sąnaudų.* Jis atliekamas po derliaus nuėmimo arba brandinimo metu, tai taip pat garantuoja nedidelių kiekių grūdų derliaus kokybės išsaugojimą.

2. *Konvekcinis džiovinimo būdas.* Šiluma tiekama konvekciniu būdu drėgmei grūduose sumažinti, ant grūdų nukreipiant įkaitinto oro srovę arba karštą dujų ir oro mišinį. Dauguma grūdų džiovyklų veikia tokiu pat principu. Ant grūdų pučiamas šiltas sausas oras, kuris pašalina drėgmės perteklių.

Grūdų derliaus nuėmimo metu grūduose nustatomas tam tikras drėgmės kiekis (paprastai grūdų drėgmės norma svyruoja nuo 18 iki 25 proc.). Vandens perteklius grūduose turi būti sumažintas iki 13 proc. tam, kad nepablogėtų grūdinių kultūrų kokybė, o sandėliavimo metu jie turi būti apsaugoti nuo mikroorganizmų ir neigiamo poveikio jų cheminei sudėčiai. Geriausiai grūdų džiovinimo procesą vykdyti ne natūraliu būdu, o dirbtinai: iš tikrųjų brandinimo ir derliaus nuėmimo laikotarpiu saulės spinduliuotės neužtenka vandeniui išgarinti, todėl privalo būti taikomas dirbtinis grūdų džiovinimo būdas – džiovinimas grūdų džiovyklose, kuriose vykdomi drėgmės išgarinimo nuo grūdų paviršiaus procesai, atliekant šilto oro cirkuliacijos procesus.

Grūdų džiovinimas, taikomas užtikrinant jų laikymo technologijas – tai specialus grūdinių kultūrų džiovinimo įrenginys, kurio veikimo principas – šilumos energijos arba šilto oro cirkuliacijos procesai nukreipti į grūdus, siekiant užtikrinti efektyvius jų džiovinimo procesus bei išsaugoti kokybę. Grūdų džiovinimo įranga veikia automatinio būdu, naudojant ją tereikia pasirinkti džiovinimo režimą, tada pati grūdų džiovykla palaiko drėgmės lygį, temperatūrą, kaitinimo laiką ir kitus parametrus. Režimo pasirinkimas priklauso nuo pasėlių rūšies, pradinio grūdų drėgnumo ir paskirties (pašarams, sėkloms, maistui). Dėl šios įrangos sumažinamas produktų drėgnumas, o tai užtikrina ilgalaikį ir saugų grūdų laikymą. Įranga skirta aliejinių augalų sėkloms, javams ir ankštiniams augalams džiovininti. Pats džiovinimo procesas susideda iš grūdų pūtimo pašildytu švairiu oru. Vieno ciklo metu tam tikros rūšies pasėliai džiovinami su tais pačiais drėgmės indikatoriais, tai leidžia tinkamai reguliuoti temperatūrą. Taip pat verta atsižvelgti į glitimo kiekį – kuo jis mažesnis, tuo aukštesnė turi būti apdorojimo temperatūra. Džiovinimo proceso pabaigoje grūdai atšaldomi, taip padidinant galiojimo laiką.

2024 m. įmonei „X“ priklausantis ūkis nusprendė pasinaudoti ekologiškai ūkininkaujantiems ūkininkams skiriama ES parama pagal Lietuvos kaimo plėtros programos „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ programą „Ekologinis

ūkininkavimas“, kurios vertė 3,8 mln. eurų. Šios programos tikslas – remti ekologinį ūkininkavimą kaip gamybos sistemą, kuri užtikrina kokybiškų maisto produktų, turinčių geras perspektyvas rinkoje, gamybą. Parama mokama už ekologiškai auginamus javus, daržoves, bulves, vaistažoles, sodus ir uogynus. Įmonei „X“ priklausantis ūkis nusprendė paramos lėšas skirti naujos išmanios grūdų džiovavimo sistemos pirkimui.

Galima teigti, kad finansinė parama iš ES ir nacionalinių fondų stipriai daro įtaką įmonei „X“ priklausančio ūkio ekologinio ūkininkavimo būdui irreikalauja daugiau darbo ir lėšų, negu tai būtina „gerai žemdirbystės praktikai palaikyti“, todėl ūkininkas patiria didelius nuostolius. Be teikiamos finansinės paramos ūkininkas nebūtų pajėgus konkuruoti rinkoje, o ūkis nebūtų traktuojamas kaip konkurencingas, bet ir gyvybingas.

Šiandien įmonei „X“ priklausančio ūkio pagrindinė veiklos užduotis – sugebėti pagaminti kokybišką (ekologišką) produkciją, ją parduoti pirkėjui ir gauti kuo didesnę pelną. Pardavimo atveju ūkininkas turi sudaryti kuo palankesnes tiekimo sutartis su produkcijos pirkėjais, su jais palaikyti nuolatinį kontaktą, kad kiekviena susitarimo rūšis būtų naudinga abiem pusėms. Tokia susitarimo rūšis naudinga abiem šalims, nes ūkininkas turi galimybę iš anksto nustatyti, kokie produktų kiekiai ir kokiomis kainomis bus parduoti perdirbėjams. Perdirbėjas taip pat turi užtikrintą produktų tiekimo ritmingumą ir geresnę žaliavos kokybę, todėl gali planuoti gamybos organizaciją ir mastus. Tai padeda redukuoti ir tiekėjo, ir gavėjo riziką. Ryšių su konkrečiais supirkėjais trukmė lemia maksimaliai reikšmingų pardavimo sandorių įvykdymą ir jų naudingumą. Pardavimo pelningumas gali priklausyti nuo tinkamų pardavimo valdymo sprendimų.

Šiandien Lietuvoje vis labiau populiarėja agrarinės aplinkosaugos ir ekologinio ūkininkavimo veiklos organizavimas: ekologinių ūkių kūrimas ir plėtra.

Ekologinis ūkininkavimas – tai tausojančiosios ūkininkavimo sistemos dalis ir gyvybinga alternatyva tradiciniam ūkininkavimui. Ekologinis ūkininkavimas skiriasi nuo įprasto, nes atsisakoma sintetinių pesticidų, herbicidų, cheminių trąšų, augimą skatinančių hormonų ar manipuliavimo genais. Ekologiniai ūkiai naudoja įvairią techniką, padedančią palaikyti ekosistemas ir sumažinti taršą. Laikantis būtinų produkcijos kokybės standartų, gaunamas mažesnis pirminės produkcijos kiekis, palyginti su tradiciniu ūkininkavimu, todėl išauga ekologiškos produkcijos kaštai. Augalinės produkcijos ekologiniame ūkyje pagrindas – dirvožemio struktūros ir derlingumo gerinimas. Ekologiniu būdu gali būti auginami ne tik grūdai, vaisiai ir daržovės. Lietuvai tapus ES nare, vis svarbesnę vaidmenį vaidina konkurencingumo žemės ūkio plėtra, kaimo infrastruktūros tobulinimas, visa apimanti ekonominė ir socialinė kaimo politika. Norint konkuruoti su kitomis ES valstybėmis, būtina intensyvi gamyba, skatinti struktūrinius pokyčius žemės ūkyje, tokius kaip ekologinio ūkininkavimo plėtra, įgyvendinant investicinius projektus.

Per ilgą savo veiklos laikotarpį ūkis įvykdė ne vieną investicinį projektą, gavus paramą pagal ES paramos priemonę „Žemės ūkio valdų modernizavimas“. Pasinaudojus šia priemone buvo įsigyti nauji „John Deere“ traktoriai ir išmani džiovavimo sistema, „Claas Lexion“ javų kombainas ir kita reikalinga žemės ūkio technika. Taip pat ūkyje buvo įdiegta ūkio valdymo programa „Gate keeper“, ja naudojantis ūkyje galima vesti trąšų ir pesticidų apskaitą, numatyti kiekvieno ūkio laiko pelningumą, kaupti ūkio žemės plotų derlingumo istoriją, taikyti tikslojo ūkininkavimo metodiką: vykdyti dirvožemio pavyzdžių ir tręšimo planų sudarymą. Pažymėtina ir tai, kad visi keturi ūkiai yra įsteigę Nemakščių ūkininkų melioracijos statinių naudotojų asociaciją ir baigia įgyvendinti drenažo sistemų rekonstrukcijos projektą, pasinaudodami ES suteikiama 90 proc. intensyvumo parama vandentvarkai.

Numatant įmonei „X“ priklausančio ūkio veiklos plėtros galimybių vertinimą, buvo atsižvelgta į rinkos poreikius įsigyti ekologišką produkciją. Pastaruoju metu daugelyje Lietuvos rajonų, taip pat ir Ukmergės rajone, pastebimas ekologinio ūkininkavimo plėtojimo populiarumas. Ekologinis ūkininkavimas ne tik teigiamai veikia vartotojų sveikatą ir gamtą, bet ir sukuria naujų užimtumo galimybių ūkininkavimo, perdirbimo, paslaugų sektoriuose (antai, kaimo turizmo paslaugas teikiantys ūkininkai vis dažniau turistams siūlo ekologiškų produktų). Nežiūrint to, kad ekologiški produktai yra brangesni, pastaruoju metu vis daugiau vartotojų yra pasirengę sumokėti aukštesnę kainą, kad būtų garantuoti dėl produktų kokybės ir saugumo. Anksčiau ekologiškų produktų būdavo sunku gauti – jie buvo parduodami specializuotose parduotuvėse ir vietiniuose turguose. Dabar ekologiškų produktų galima pamatyti didelių prekybos centrų lentynose visoje Europoje.

Ukmergės rajone 2015 m. atsirado 4 pirmieji ekologiniai ūkiai. Tačiau jau po metų – 2016 m. – jų buvo žymiai daugiau – 24. 2017 m. ekologinių ūkių Ukmergės rajone padaugėjo iki 36, o 2018 m. jau suskaičiuojama net 49, o 2019–2024 m. ekologinių ūkių Ukmergės rajone sumažėjo, liko tik 46 ūkiai (žr. 1 lentelę).

2 lentelė. Ekologinių ūkių skaičius ir sertifikuoto ploto kitimas Ukmergės rajone 2015–2024 m.

Table 2. Number of organic farms and change in certified area in Ukmergė district 2015–2024.

Metai Years	Sertifikuotas plotas, ha Certified area, ha	Procentai Percentages	Sertifikuotų ūkių skaičius Number of certified farms	Procentai Percentages	Vidutinis ūkių dydis, ha Average farm size, ha
2015	182,20	0,89	4	0,15	45,55
2016	1 447,20	1,56	24	1,05	60,30
2017	2 856,60	2,04	36	1,43	79,35
2018	3 394,25	2,82	49	1,72	69,27
2019 – 2024	3 169,50	2,59	46	1,65	68,90

Visoje Lietuvoje 2022 m. patikrinti 2 857 ekologinės gamybos ūkiai, iš jų iki 2022 m. gruodžio 28 d. 14 buvo nesertifikuoti, kaip neatitinkantys ekologiinei gamybai keliamų reikalavimų, o 13 ūkių po sertifikavimo atsisakė ekologiškai ūkininkauti. 2 843 ekologinės gamybos ūkiuose buvo sertifikuota 120 417 ha žemės ūkio naudmenų, sertifikuota 444 ha. Nors 2012 m. sugriežtėjo ekologinės gamybos ūkiams keliami reikalavimai, tačiau buvo sertifikuoti 577 nauji ekologinės gamybos ūkiai.

2023 m. ekologinių ūkių skaičiumi ir sertifikuotu plotu pirmąją Biržų rajoną. Jame yra daugiausia ekologinei gamybai keliamus reikalavimus atitinkančių ūkių. Nedaug nuo lyderiaujančio rajono atsilieka Raseinių ir Ukmergės rajonai, kuriuose yra įsikūrę keletas didžiausių ekologinės gamybos ūkių. Vidutinis ūkio dydis siekia 42 ha, tačiau dominuoja iki 40 ha dydžio ekologinės gamybos ūkiai. Plotų struktūra keičiasi kasmet, ir tai neatsiejamai susiję su parama. 2023 m. Ukmergės rajone buvo užregistruota apie 55 proc. javų, žalienu – apie 35 proc., sodų – apie 10 proc. Labai dideli pasikeitimai įvyko 2022 m., ai ūkininkai pradėjo gauti ES paramą ūkių plėtrai.

Pagrindiniai ekologinio ūkio tikslai yra šie: mažinti aplinkos taršą; išsaugoti biologinę įvairovę; gaminti aukštos kokybės, didelės maistinės vertės žemės ūkio produktus; saugant ir perdirbant ekologiškus maisto produktus, stengtis maksimaliai išsaugoti natūralias jų savybes; ūkininkavimo sistemoje kurti, skatinti ir palaikyti uždarus biologinius ciklus; palaikyti ir didinti dirvožemio derlingumą; taupiai naudoti materialiuosius ir energetinius išteklius, teikiant pirmenybę atsinaujinantiems šaltiniams; gyvulius auginti taip, kad jų laikymo sąlygos atitiktų jų įgimto elgesio savybes; žemės ūkio produktų gamintojams sudaryti pagrindinius poreikius tenkinančias gyvenimo sąlygas, saugią darbo aplinką, galimybę gauti pelno, jausti pasitenkinimą darbu.

ES išmokos yra skirtos tam, kad egzistuojant ekologiniai ūkiai, t. y. ES lėšos turi būti skiriamos dirvos pamaitinimui, augalų apsaugojimui. Ši išmokų esmė – išlyginti įvairius rinkos sukuriamus netolygumus. Tačiau investicinėmis lėšomis labiau galėjo pasinaudoti vidutiniai ir stambesni ūkiai, todėl daugiausia šių lėšų teko chemizuotiems pramoniniams, o ne ekologiniams ūkiams. Ūkių, kurie visgi galėjo pasinaudoti tiek ES, tiek investicine parama, pavyzdžiai šiandien rodo, kad Lietuvoje yra visiškai įmanoma išvystyti ekologinius prekinis ūkius. Septynerių metų laikotarpiui ekologiškai ūkininkaujantiems skirta 10 proc. (apie 300 mln. eurų) viso 2015–2020 m. Kaimo plėtros programos biudžeto. Tinkamai suplanuotas žemės naudojimas turi garantuoti reikiamą žemės ūkio gamybos lygį, dirvožemių apsaugą, ekologinį teritorijos stabilumą, žemės ūkio naudmenų kokybės gerėjimą.

Įmonei „X“ priklausantis ūkis 2007–2013 m. laikotarpiu dalyvavo ES paramos gavime, skirtoje žemės ūkio technikos pirkimui. Atsižvelgdamas į rinkos poreikį pirkti ekologišką produkciją, ūkininkas planuoja pasinaudoti 2014–2020 m. ES struktūrinių fondų parama, skirta „Ūkio ir verslo plėtrai“, kurios pagrindinė kryptis – vystyti ekologišką ūkininkavimą. Gavęs paramą įmonei „X“ priklausantis ūkis planuoja auginti ekologišką rapsą, naudojant ekologiškas trąšas.

Kadangi per pastaruosius keletą metų labai išpopuliarėjo ekologinis ūkininkavimas, pastebima, kad per analizuojamą laikotarpį ekologišką produkciją vartojančių Lietuvos gyventojų skaičius išaugo 45 proc., o vien Ukmergės rajone – 72 proc. Įmonei „X“ priklausantis ūkis 2021–2027 m. laikotarpiu dalyvauja ES paramos gavime, skirtoje išmanios grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui.

Siekiant įvertinti įmonei „X“ priklausančio ūkio patirtį, teikiant paraišką pažangių technologijų įsigijimui ir grūdų džiovinimo efektyvumo užtikrinimui, buvo atliktas interviu su ūkininku. Tyrimo metodo pasirinkimą lėmė tai, kad tai vienas iš efektyviausių tyrimo būdų, padėsiančių nustatyti inovatyvios džiovinimo įrangos įsigijimo poreikį ir galimybes, pasitelkiant 2023–2027 m. ES struktūrinių fondų paramą. Tyrimo rezultatai bus naudojami įvertinimui, koks yra inovatyvios grūdų džiovinimo sistemos poreikis ir įvertinti šios sistemos įsigijimo galimybes.

Interviu buvo atliekamas įmonėje „X“ 2024 m. gruodžio 5 d., užduodant klausimus ūkio savininkui. Norint įvertinti ūkio savininko nuomonę apie ES paramos gavimo galimybes ekologiškų javų auginimui ir įvertinti jo nuomonę apie ES paramos gavimo išmanios grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui procesus, buvo atliktas interviu, kurio metu ūkininkui buvo pateikti klausimai:

Ar artimiausiu metu planuojate pasinaudoti 2023–2027 m. ES struktūrinių fondų parama? Kam ši parama bus skirta? – „Taip, planuoju 2025 m. pavasarį imti ES struktūrinių fondų paramą ekologiškų javų auginimui bei ūkio valdų plėtrai bei išmaniosios grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui. Numatomas paramos dydis atitinka perkamų žemės ūkio valdų kainą 150 000 eurų, taip pat būtinos ūkio technikos įsigijimą 180 000 eurų (inovatyvios grūdų džiovinimo įrangos įsigijimą)“.

Kodėl nusprendėte imti ES paramą būtent šios žemės ūkio kultūros auginimui? – „Peržiūrėjus rinkos poreikį ekologiškos produkcijos pirkimui bei padidėjus ekologiškų javų paklausai rinkoje, nusprendžiau auginti šią augalinę kultūrą“.

ES paramos gavimas labai sudėtingas procesas, pildant paraiškas labai svarbu pagrįsti, kam ūkiui reikalinga ES parama. Kaip pagrįsite, kodėl Jūsų ūkiui reikalinga ES parama tam, kad ji tikrai būtų suteikta, kokiais aspektais bus remtasi? – „Visų pirma, 2023–2027 m. ES struktūrinių fondų parama yra skirta ekologiškam ūkininkavimui, be to, javų paklausa ir kainos rinkoje kasmet auga, remsiuosi šiais aspektais. Kitas dalykas yra tai, kad ekologiškų javų auginimui būtinos ganėtinai brangios ekologiškos trąšos, kurioms ūkis neturi pakankamai lėšų, todėl bus akcentuojama, kad parama reikalinga ne tik ekologiškų javų žaliavų pirkimui, bet ir ekologiškų trąšų įsigijimui, taip pat ir išmanios grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui“.

Jūs dalyvavote 2023–2024 m. ES paramos ūkiui gavime? Su kokiomis kliūtimis Jums teko susidurti teikiant paraišką šios paramos gavimui? Kaip jos buvo pašalintos? – „Taip, ES paramos gavimo procesas yra ganėtinai sudėtingas, nes paraiškos pildymas užima pakankamai daug laiko. Pildant paraišką būtina įvertinti kiekvieną joje pateiktą kriterijų, nes netinkamai pagrindus, kam reikalinga parama, paraiška gali būti atmesta, tuo pačiu prarandamas laikas, sugaištas paraiškos pildymui, o parama nebūna gauta. Todėl neretai tekdavo kreiptis į savivaldybės darbuotojus konsultacijų, siekiant tinkamai užpildyti paraišką paramos gavimui“.

Kokius siūlymus galėtumėte pateikti Kėdainių savivaldybei, skirtus tobulinti ES paramos teikimo procesus? – „Būtina teikti daugiau informacijos apie teisingą paraiškų pildymą, siekiant sumažinti jose daromų klaidų skaičių, daugiau organizuoti ūkininkų mokymus, kurios padėtų teisingai užpildyti paraiškas“.

Apibendrinus interviu rezultatus buvo nustatyta, kad įmonei „X“ priklausantis ūkis planuoja teikti paraiškas 2023–2027 m. ES paramos gavimui ekologiškų javų auginimui ir išmanios grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui, nes išmanios grūdų džiovinimo technologijos padeda užtikrinti efektyvius grūdų džiovinimo procesus.

Išvados

1. Įmonei „X“ priklausantis ūkis buvo įkurtas 2015 m. Ukmergės rajone. Ūkis įkurtas nuosavoje žemėje, įregistruotas ūkininkų ūkių ir žemės ūkio ir kaimo verslo registruose. Pagrindinė ūkininko ūkio gamybinė kryptis yra ekologinė augalininkystė ir gyvulininkystė. V. Balandžio ūkio dirbamos žemės plotai ir teritorijos yra taisyklingai suskirstytos į ariamuosius laukus ir pievas – ganyklas, o tai leidžia racionaliai taikyti sėjomainą keičiant pasėlių struktūrą ir žemės ūkio kultūras, planuoti žemės dirbimą, tręšimą, augalų. Įmonei „X“ priklausančio ūkio strateginis tikslas – vystyti ekologinę augalininkystės ir mėsinių galvijų ūkį, kuris atitiktų nacionalinius ir ES standartus, užtikrinti gerą ekologinės grūdų ir mėsinių galvijų produkcijos kokybę, mažinti gamybos kaštus ir dirbti pelningai, įsitvirtinti galvijų auginimo ir realizacijos rinkoje. 2020 m. įmonei „X“ priklausantis ūkis nusprendė pasinaudoti ekologiškai ūkininkaujantiems ūkininkams skiriama ES parama pagal Lietuvos kaimo plėtros programos „Agrarinės aplinkosaugos išmokos“ programą „Ekologinis ūkininkavimas“, kurios vertė 3,8 mln. eurų. Šios programos tikslas – remti ekologinę ūkininkavimą kaip gamybos sistemą, kuri užtikrina kokybiškų maisto produktų, turinčių geras perspektyvas rinkoje, gamybą. Parama mokama už ekologiškai auginamus javus, daržoves, bulves, vaistažoles, sodus ir uogynus. Kadangi ūkininko ūkis mišrus, jis be agrarinės aplinkosaugos išmokų ir išmokų už deklaruotus pasėlius dar gauna kitas tiesiogines išmokas: pagrindines išmokas už bulių skerdimą; atsietas tiesiogines išmokas už skerdimą; išmokas už laikomas karves žindenes ir telyčias ir kt. Galima teigti, kad finansinė parama iš ES ir nacionalinių fondų stipriai daro įtaką įmonei „X“ priklausančio ūkio ekologine žemdirbyste užsiimančiam ūkininkui, kadangi toks ūkininkavimo būdas reikalauja daugiau darbo ir lėšų, negu tai būtina „gerai žemdirbystės praktikai palaikyti“, todėl ūkininkas patiria didelius nuostolius. Be teikiamos finansinės paramos ūkininkas nebūtų pajėgus konkuruoti rinkoje, o ūkis nebūtų traktuojamas kaip konkurencingas, bet ir gyvybingas. Taip pat įmonei „X“ priklausantis ūkis 2021–2027 m. laikotarpiu dalyvauja ES paramos gavime, skirtame išmanios grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui.

2. Įmonei „X“ priklausantis ūkis planuoja teikti paraiškas 2023–2027 m. ES paramos gavimui ekologiškų javų auginimui ir išmanių grūdų džiovinimo sistemos įsigijimui, nes išmanios grūdų džiovinimo technologijos padeda užtikrinti efektyvius grūdų džiovinimo procesus. Tačiau kreipiantis dėl ES paramos ūkininkavimo gavimui, buvo susidurta su paraiškos pildymo problematika, kuri buvo išspręsta konsultacijų metu su Ukmergės miesto savivaldybės darbuotojais.

Literatūra

1. Ijah, A. A., Olagunju, O. E., Adamu, S. M., Ozoani, H. C., & Rasheed, F. M. (2021). Development of a Corn Drying System. *Journal of Engineering Research and Reports*, 20 (11), 74–79.
2. Kabeyi, M. J. B., & Olanrewaju, O. A. (2021). Development of a cereal grain drying system using internal combustion engine waste heat. In *11th annual international conference on industrial engineering and operations management, Singapore*.
3. Day, D. L. (1962). Experimental analysis of cross-flow grain drying systems in deep cylindrical binS. *Oklahoma State University*.
4. Lewis, M. A., & Trabelsi, S. (2021). Modeling heat and mass transfer within an eighth-scale grain drying system. In *2021 ASABE Annual International Virtual Meeting* (p. 1). American Society of Agricultural and Biological Engineers
5. Wang, G., Wu, W., Qiao, F., Fu, D., Liu, Z., & Han, F. (2020). Research on an electric energy-saving grain drying system with internal circulation of the drying medium. *Journal of Food Process Engineering*, 43(9), e13476.

INNOVATIVE SOLUTIONS IN GRAIN FARMING IN LITHUANIA: ADVANCED TECHNOLOGIES AND THE EFFICIENCY OF GRAIN DRYING

Abstract

The article presents innovative solutions and advanced grain drying technologies applied in cereal farms, reviews the significance and benefits of a smart grain drying system, evaluates smart grain drying systems and their advantages, and will help farmers assess their grain growing capacities and determine which of the presented grain growing systems meets their needs, ensuring efficient crop drying processes. During the interview, the question was examined: what is the need, benefit, necessity of a smart grain drying system in the company „X“, what type is needed for the system to operate smoothly? In order to answer this question, a semi-structured interview was applied, in which a farmer from the farm of the company „X“ participated. After summarizing the interview results, it was determined that the farm belonging to the company „X“ plans to submit applications for 2023 - 2027. EU supports organic grain cultivation and the acquisition of a smart grain drying system, because smart grain drying technologies help ensure efficient grain drying processes.

Keywords: advanced technologies, grain drying system, innovative solutions, farm, cereals