

Metodološki izazovi u analizi i upravljanju troškovima u poljoprivredi: Pregled literature

Milan Suša

Veleučilište u Križevcima, Milislava Demerca 1, Križevci, Hrvatska (msusa@vgtk.hr)

SAŽETAK

Ovaj rad pruža pregled utjecaja različitih čimbenika na upravljanje troškovima u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji koristeći literaturne izvore od 2019. do 2023. godine, ističući pritom integraciju tehnoloških dostignuća kao što su precizna poljoprivreda i umjetna inteligencija. Rad identificira nedostatke u trenutnom istraživanju i raspravlja o ekonomskom utjecaju vanjskih čimbenika poput subvencija i promjena na globalnom tržištu na poljoprivredne troškove. Rezultati upućuju na značajna poboljšanja isplativosti i održivosti kroz suvremene metodologije, nudeći preporuke za buduća istraživanja u cilju poboljšanja poljoprivrednih ekonomskih praksi.

Ključne riječi: analiza troškova u poljoprivredi, precizna poljoprivreda, ekonomska održivost, tehnološka integracija, vanjski ekonomski čimbenici

UVOD

Poljoprivreda je globalno prepoznata kao ključna industrija, temeljno povezana s ekonomskom održivošću i sigurnošću hrane. Optimizacija poljoprivredne proizvodnje i profitabilnosti kroz učinkovito upravljanje troškovima i analizu smatra se ključnom. Nedavni pomaci prema održivijim praksama i integraciji tehnologije naglasili su potrebu za ažuriranim i jasnijim metodama analize troškova. Unatoč obilju istraživanja o upravljanju poljoprivrednim troškovima, uočena je praznina u sveobuhvatnim pregledima koji uspoređuju i sintetiziraju nalaze iz različitih metodologija i geografskih konteksta. Ovaj rad ima za cilj premostiti ovaj jaz pružajući temeljnu analizu suvremenih

metoda izračuna troškova, nudeći jasnoću usred složenog područja podataka.

Primarni cilj ovog rada je procjena utjecaja različitih čimbenika na izračun i upravljanje troškovima u poljoprivrednoj proizvodnji, uspoređujući njihovu primjenjivost, snage i slabosti u različitim tipovima poljoprivrednih poduzeća. Sekundarni je cilj identifikacija prevladavajućih trendova i vidljivih nedostataka vezanih uz specifičnosti upravljanja troškovima u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji. To uključuje točno određivanje područja u kojima nedostatni podatci ili nedosljedne metodologije mogu utjecati na pouzdanost ili primjenjivost rezultata. Dobiveni uvidi namijenjeni su

usmjeravanju budućih istraživačkih nastojanja i informiranju o praktičnim primjenama, potičući napredak u području koji je usklađen s novim poljoprivrednim praksama i gospodarskim uvjetima. Fokus je stavljen na izvore objavljene od 2019. do 2023. godine, čime se osigurava da su metode o kojima se govori relevantne za trenutnu poljoprivrednu praksu. Literatura koja nije recenzirana ili je izvan navedenog vremenskog raspona isključena je kako bi se održala znanstvena strogost i relevantnost. Prikazan je selektivan pregled temeljnih i novijih radova koji su oblikovali trenutno razumijevanje i praksu analize poljoprivrednih troškova. Rad ne samo da postavlja stajalište za detaljnu raspravu koja slijedi već također naglašava evoluciju mišljenja i prakse u ovom području.

Rad je strukturiran tako da prvo detaljno opisuje metodologiju korištenu za odabir i analizu literature, nakon čega slijedi sveobuhvatna rasprava o rezultatima iz odabranih studija. Rasprava je organizirana tematski kako bi analiza bila jasnija i dublja. Rad završava sintezom rezultata, ističući praktične primjene i predlažući smjerove za buduća istraživanja.

MATERIJAL I METODE

Metodologija ovog rada osmišljena je kako bi se uspostavio jasan i fokusiran okvir, osiguravajući sveobuhvatni pregled literature koja istražuje specifičnosti upravljanja troškovima i analizu metoda obračuna troškova u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji. Kako bi se to postiglo, definirani su specifični kriteriji uključivanja za razmatrane izvore:

Opseg izvora: Uključeni su samo recenzirani članci i izvješća objavljena između 2019. i

2023., s fokusom na strategije upravljanja i metode analize troškova primjenjive na male i industrijske poljoprivredne operacije.

Pretražene baze podataka: Literatura je sustavno preuzeta iz ključnih baza podataka kao što su CAB International, HRČAK, AgEcon Search, Google Scholar, Scopus i drugih. Ove baze podataka odabrane su zbog opsežne pokrivenosti velikog broja podataka vezanih uz upravljanje troškovima poljoprivrednog gospodarstva.

Korištene ključne riječi: Pretraživanje je provedeno kombinacijom ključnih riječi i fraza kakobiseosiguraloobuhvaćanjesvihrelevantnih studija. Ključne riječi su uključivale “analizu poljoprivrednih troškova”, “izračun troškova u poljoprivredi”, “ekonomsku učinkovitost u poljoprivredi” i “troškove poljoprivredne proizvodnje”. Ove ključne riječi korištene su pojedinačno ili u različitim kombinacijama kako bi se povećalo pronalaženje relevantnih studija. Ovaj fokusirani pristup pomaže u filtriranju ogromne količine dostupne literature prema onim studijama koje su najrelevantnije za ovu specifičnu temu, čime se održava jasnoća i relevantnost tijekom cijelog pregleda.

Kako bi se optimiziralo pretraživanje literature i osigurala relevantnost, uspostavljeni su precizni kriteriji za uključivanje i isključivanje. Uključivanje je zahtijevalo da se članci posebno bave tehnikama analize troškova unutar poljoprivrednih okruženja. Kriteriji za isključenje postavljeni su za nerecenzirane izvore, radove van engleskog i hrvatskog govornog područja i studije nastale prije 2019. godine, čime je osigurana suvremena relevantnost i znanstvena strogost. Ovaj strukturirani pristup omogućio je fokusirano i sustavno pronalaženje literature, značajno smanjujući mogućnost prikupljanja suvišnih

informacija. Svaki odabrani članak prošao je provjeru relevantnosti kako bi se potvrdila njegova izravna primjenjivost na definirani opseg ovog rada.

Analiza i sinteza podataka: Postupci odabira tekstova za analizu bili su detaljno razrađeni, uključujući i sustavno pronalaženje iz baza podataka pomoću prethodno navedenih ključnih riječi. Proces odabira temeljio se na unaprijed definiranim kriterijima uključivanja s fokusom na relevantnost za metode analize poljoprivrednih troškova.

Tehnike obrade podataka: Analiza je uključivala kodiranje tekstova kako bi se identificirale ponavljajuće teme i čimbenici o kojima se raspravlja u odabranim člancima. Ovaj proces kodiranja slijedio je pristup tematske analize gdje su tekstovi kategorizirani na temelju dominantnih tema koje proizlaze iz podataka.

Identifikacija osnovnih tema (čimbenika) o kojima se raspravljalo u tekstovima temeljila se na pojavnom kodiranju, a ne na unaprijed

definiranom okviru. Tekstovi su analizirani kako bi se organski otkrile prevladavajuće teme, što je omogućilo razumijevanje podataka. U ovom procesu nije korištena predefinicirana matrica; umjesto toga, teme su identificirane iterativno kako su se pojavile tijekom analize.

Postavljanjem dosljednog pristupa analizi i sintetiziranju izvora, održava se ujednačenost tijekom procesa recenzije. Ova metodička dosljednost ključna je jer podržava analitičku strogost i pouzdanost zaključaka. Osigurava da se svi nalazi procjenjuju prema stvarnim kriterijima, pružajući čvrstu osnovu za zaključke i preporuke pružene u zaključnim dijelovima rada.

Radi jasnoće uključene su informacije o konačnom uzorku analiziranih tekstova. U analizu je uključeno ukupno 35 tekstova. Od toga je 28 tekstova obrađivalo određene istaknute teme (čimbenike). Distribucija tekstova među identificiranim temama sažeta je u tablici u nastavku:

Tablica 1. Kvantificiranje tema i tekstova

Metode obračuna troškova	10
Tehnike ekonomske učinkovitosti	8
Tehnološka integracija	7
Vanjski ekonomski čimbenici	5
Prakse održivosti	5

REZULTATI I RASPRAVA

Trendovi u tehnikama analize poljoprivrednih troškova

Za istraživanje evolucije tehnika analize troškova u poljoprivredi, zbog tehnološkog napretka i promjenjivih tržišnih uvjeta, bitno je razmotriti integraciju digitalnih alata kao što

su tehnologije precizne poljoprivrede i njihov utjecaj na troškovnu učinkovitost. Nekoliko nedavnih studija istaknulo je važnost praćenja troškova proizvodnje u kontekstu razvoja

poljoprivrede i poljoprivredno-prehrambenog lanca (Ivanov i sur., 2021; Naresh i sur., 2020; Wu, 2023). Korištenje robotskih tehnologija u poljoprivredi postalo je nedavni trend, što ukazuje na pomak prema automatizaciji i digitalizaciji u industriji (Vrochidou i sur., 2021). Nadalje, primjena umjetne inteligencije (AI) u poljoprivrednim operacijama dobila je na snazi, posebice u rješavanju pitanja sigurnosti hrane i klimatskih promjena (Lakshmi i Corbett, 2020). Osim toga, očekuje se da će dostupnost analitike i suvremenih poljoprivrednih tehnika značajno povećati poljoprivrednu proizvodnju do 2030.

Integracija digitalnih alata i tehnologija, kao što su precizna poljoprivreda, strojno učenje i analitika velikih podataka, identificirana je kao ključni pokretač za poboljšanje poljoprivredne učinkovitosti, produktivnosti i održivosti (Chrismanto i sur., 2019; Iaksch i sur., 2020). Ove tehnologije imaju potencijal optimizirati poljoprivredne procese, smanjiti proizvodni otpad i pridonijeti razvoju precizne poljoprivrede, koja je sve važnija u zadovoljavanju rastuće potražnje za visokokvalitetnim poljoprivrednim proizvodima (Muscalu i sur., 2021). Štoviše, uporaba digitalnih alata u poljoprivredi povezana je s upravljanjem troškovima i učinkovitošću, s potencijalom minimiziranja troškova proizvodnje i povećanja profitabilnosti (Galvão i sur., 2022).

Osim tehnološkog napretka, ekonomske implikacije precizne poljoprivrede bile su predmet proučavanja, s istraživanjem usmjerenim na ekonomsku procjenu projekata precizne poljoprivrede i održivog razvoja proizvodnje usjeva s elementima precizne

poljoprivrede (Beznosov i sur., 2019; Abuova i sur., 2020; Aitkhozhin i sur., 2019). Ove studije naglašavaju potencijal precizne poljoprivrede na doprinos održivoj poljoprivrednoj praksi i gospodarskom razvoju u poljoprivrednom sektoru.

Integracija digitalnih alata i tehnologija, kao što su precizna poljoprivreda, umjetna inteligencija i analitika velikih podataka, pokreće značajne promjene u tehnikama analize poljoprivrednih troškova. Ova poboljšanja imaju potencijal za povećanje troškovne učinkovitosti, produktivnosti i održivosti u poljoprivredi, a bave se i izazovima koje postavljaju promjenjivi tržišni uvjeti i rastuća potražnja za poljoprivrednim proizvodima.

Komparativna učinkovitost metoda obračuna troškova

Za usporedbu tradicionalnih i suvremenih metoda izračuna troškova za različite vrste poljoprivrednih operacija, važno je uzeti u obzir čimbenike kao što su preciznost, učinkovitost i ekonomska učinkovitost. Nekoliko studija pruža dragocjene uvide u komparativnu učinkovitost metoda izračuna troškova u različitim industrijama, uključujući poljoprivredu, građevinarstvo i zdravstvo.

U kontekstu poljoprivrednih operacija, studija Fantato i sur. (2021) daje vrijedan uvid u nove modele upravljanja troškovima koji se primjenjuju na agrobiznis, naglašavajući važnost svjesnog donošenja odluka i stjecanja konkurentne prednosti. Dodatno, istraživanje Savića i sur. (2020) istražuje utjecaj troškova prijevoza na ekonomske performanse u biljnoj proizvodnji, ističući korištenje metoda izravnih

troškova i analize osjetljivosti u izračunu troškova.

Nadalje, studija Reznika i sur. (2022) bavi se iskustvom europskih zemalja u upravljanju rashodima poduzeća u poljoprivrednom sektoru, ističući važnost racionalno formiranih optimalnih razina troškova za učinkovit razvoj i funkcioniranje poljoprivrednih poduzeća. Ove reference pružaju vrijedan uvid u važnost upravljanja troškovima i učinkovitih metoda izračuna troškova u poljoprivrednom sektoru.

U građevinskoj industriji, Bozgulova i sur. (2019) razlikuju klasične metode akumuliranja troškova u određenom vremenskom razdoblju i metode troškovnog računovodstva, ističući važnost različitih pristupa obračunu troškova. Abdulwahhab i sur. (2022) naglašavaju ključnu ulogu tehnologije informacijskog modeliranja zgrada (BIM) u procjeni troškova i rasporeda građevinskih projekata, pružajući više stupnjeve preciznosti i učinkovitosti u usporedbi s tradicionalnim metodama procjene troškova.

Štoviše, Mechtenberg i sur. (2020) rasvijetlili su skrivene troškove povezane s nestankom električne energije u zdravstvu, naglašavajući potrebu za metodologijom za kvantificiranje tih rizika i usporedbu alternativa na temelju analize troškova i koristi. Ove studije pružaju vrijedan uvid u učinkovitost suvremenih metoda izračuna troškova u sektoru građevinarstva i zdravstva.

Komparativna učinkovitost metoda izračuna troškova u različitim industrijama, uključujući poljoprivredu, građevinarstvo i zdravstvo, složeno je i višestruko područje proučavanja. Uzimajući u obzir uvide iz ovih renomiranih izvora, vidljivo je da suvremene metode obračuna troškova, poput BIM tehnologije u građevinarstvu i novih modela

upravljanja troškovima u agrobiznisu, nude veću preciznost, učinkovitost i ekonomičnost u odnosu na tradicionalne metode.

Ekonomska učinkovitost u upravljanju poljoprivrednim gospodarstvima

Analiza ekonomske učinkovitosti u upravljanju poljoprivrednim gospodarstvima uključuje razumijevanje utjecaja strategija upravljanja troškovima na profitabilnost i održivost. Nekoliko se studija bavilo ovim pitanjem, pružajući dragocjene uvide u odnos između upravljanja troškovima i ekonomskim rezultatima u poljoprivredi. Naprimjer, Zakirova i sur. (2020) istaknuli su važnost organiziranog upravljačkog računovodstva i učinkovitog korištenja resursa u postizanju ekonomske učinkovitosti poljoprivrednih poduzeća. Slično, Lizot i sur. (2021) istaknuli su značaj učinkovitih praksi upravljanja u obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima za osiguranje održivosti. Ove reference su relevantne jer se izravno bave utjecajem strategija upravljanja na ekonomsku učinkovitost u poljoprivredi.

Nadalje, Bondina i sur. (2021) ispitivali su odnos između troškova proizvodnje i konačnih rezultata organizacije poljoprivredne proizvodnje, identificirajući potencijalne prilike za povećanje učinkovitosti proizvodnje. Ova studija pruža vrijedan uvid u vezu između upravljanja troškovima i učinkovitosti proizvodnje, što je ključno za razumijevanje ekonomskih rezultata u poljoprivredi.

Silva i sur. (2020) raspravljali su o promjenama u brazilskim općinama i njihovim sustavima proizvodnje hrane, naglašavajući važnost razumijevanja ovih obrazaca za analizu podataka popisa poljoprivrede. Ova referenca je relevantna jer pruža uvid u dinamiku

sustava poljoprivredne proizvodnje, koji su ključni za ocjenu ekonomske učinkovitosti u poljoprivredi.

Štoviše, Khushvakhtzoda (2021) je istaknuo utjecaj troškova proizvodnje na učinkovitost poljoprivrednih poduzeća, naglašavajući važnost upravljanja troškovima u poboljšanju proizvodnih aktivnosti. Ova studija doprinosi razumijevanju ekonomskih implikacija strategija upravljanja troškovima u poljoprivredi.

S obzirom na provedena istraživanja, stječe se dragocjen uvid u odnos između strategija upravljanja troškovima i ekonomske učinkovitosti u poljoprivredi, naglašavajući važnost učinkovitih praksi upravljanja za postizanje profitabilnosti i održivosti u poljoprivredi.

Metodološki izazovi u analizi troškova

Kako bi se identificirali uobičajeni metodološki izazovi i ograničenja u postojećoj literaturi o analizi poljoprivrednih troškova, bitno je razmotriti različite analitičke metode koje se koriste u analizi troškova u poljoprivredi. Nekoliko je studija istaknulo složenost i ograničenja povezana s analizom poljoprivrednih troškova. Na primjer, Delgado i sur. (2019) istaknuli su izazove s kojima se suočavaju u održavanju održivih poljoprivrednih sustava baveći se problemima kao što su iscrpljivanje vodnih resursa, klimatske promjene i ekstremne vremenske prilike. Cacciatore i sur. (2020) raspravljali su o metodološkim izazovima koji ometaju ekonomske analize poljoprivrednih poduzeća. Nadalje, Tian i sur. (2019) bavili su se rastućim troškovima rada i njihovim utjecajem na proizvodnju žitarica u Kini, naglašavajući

potrebu za robusnim analitičkim metodama za procjenu ovih izazova.

Mukoviz i sur. (2022) predstavili su opsežnu analizu transakcijskih troškova poljoprivrednih proizvođača, ističući potrebu za točnim računovodstvom tih troškova. Slično, Wood i sur. (2021) istražili su vizualizaciju podataka o troškovima i povezane izazove, ukazujući na složenost učinkovitog predstavljanja podataka o troškovima. Nadalje, Stone i sur. (2021) proveli su studiju slučaja o ekonomskom kompromisu između utjecaja domaćih izvora i smanjene poljoprivredne proizvodnje, rasvjetljavajući zamršenu ravnotežu potrebnu u analizi poljoprivrednih troškova.

Osim ovih izazova, istraživanja također naglašavaju utjecaj tehnološkog napretka na analizu poljoprivrednih troškova. Na primjer, Sun i sur. (2022) raspravljali su o izazovima s kojima se susreće mobilno masovno prikupljanje podataka (MSC) u pametnoj poljoprivredi, naglašavajući potrebu rješavanja postojećih ograničenja u metodama prikupljanja podataka. Takva tehnika prikupljanja podataka oslanja se na sudjelovanje velikog broja ljudi koji koristeći mobilne uređaje, poput pametnih telefona, prikupljaju različite vrste podataka poput geolokacijskih i senzorskih, temperaturu ili vlagu. Studija koju su proveli Kalu i Sakilu (2023) naglasila je rastuće troškove proizvodnje novih zaliha vode i izazove povezane s rastućom nestašicom vode za poljoprivredu, ukazujući na potrebu za inovativnom analizom temeljenom na podatcima u upravljanju vodom. Općenito, postojeća istraživanja o analizi poljoprivrednih troškova naglašavaju metodološke izazove i ograničenja svojstvena ovom području. Ovi izazovi obuhvaćaju različite aspekte, uključujući održivost, troškove rada, transakcijske troškove, metode prikupljanja podataka i utjecaj tehnološkog napretka. Rješavanje ovih

izazova ključno je za unapređenje točnosti i učinkovitosti metodologija analize troškova poljoprivrede.

Utjecaj vanjskih čimbenika na poljoprivredne troškove

Utjecaj vanjskih ekonomskih čimbenika kao što su subvencije, tarife i globalne tržišne promjene na strukturu poljoprivrednih troškova ključni je aspekt poljoprivrednog gospodarstva. Nekoliko studija bavilo se utjecajem ovih vanjskih čimbenika na poljoprivredno gospodarstvo, posebice utjecajem na izračun troškova i upravljačke odluke. Utjecaj carina na profitabilnost opskrbnog lanca je naglašen, a nalazi pokazuju da povećanje carinskih stopa smanjuje profit svih uključenih strana i slabi dominantan položaj dobavljača u opskrbnom lancu (Hu i sur., 2022). Osim toga, pokazalo se da mjere zaštite okoliša, uključujući povećanje poreza na okoliš i restriktivniju kontrolu poljoprivrednih zagađivača, utječu na domaću zaposlenost i nejednakost plaća u zemljama u razvoju, čime utječu na troškove samoublažavanja kako bi se spriječili ili izliječili štetni učinci zagađenja (Wang, 2019). Također je utvrđeno da blizina cesta doprinosi komercijalizaciji poljoprivrede, što dovodi do povećane upotrebe gnojiva u poljoprivrednoj proizvodnji i smanjenih jediničnih troškova gnojiva (Shrestha, 2020).

Štoviše, smanjenje "zelene tarife" zbog značajnog proračunskog deficita uzrokovanog troškovima otplate dugova proizvođačima obnovljive energije istaknuto je kao primjer globalnih i regionalnih vanjskih učinaka koji utječu na ukrajinski energetske sektor (Skrypnik i sur., 2022). Osim toga, istraženi su učinci povećanja ekološkog poreza na nejednakost u plaćama između kvalificirane i nekvalificirane radne snage kada onečišćenje utječe na zdravlje

radnika ili poljoprivrednu produktivnost, bacajući svjetlo na međupovezanost ekoloških politika i razlika u plaćama (Gao i Wang, 2022). Istražen je utjecaj i globalno-lokalnih šokova na poljoprivredu, naglašavajući kritičnu vezu između tržišta rada i njihovog utjecaja na proizvodnju usjeva, zapošljavanje i korištenje zemljišta u različitim scenarijima (Ray i sur., 2023).

Pružene su procjene vanjskih troškova izvedenih za emisije stakleničkih plinova, amonijaka, nitrata, pesticida, eroziju tla, nedostatak staništa i patnju životinja, čime se naglašava višestruka priroda vanjskih troškova u poljoprivredi (Schläpfer, 2020). Osim toga, naglašeni su neizravni učinci međunarodnih trgovinskih prepreka na regionalno zapošljavanje, posebno u slučaju Brexita bez dogovora, čime se naglašava važnost razmatranja globalnih lanaca vrijednosti i trgovine posrednim inputima u procjeni utjecaja trgovinskih prepreka na poljoprivredno gospodarstvo (Brautzsch i Holtemöller, 2021). Pokazalo se da povećanje ukupnih troškova izravno utječe na rast troškova uzgoja usjeva poljoprivrednih poduzeća u raznim europskim zemljama, naglašavajući šire implikacije upravljanja troškovima u poljoprivrednom sektoru (Reznik i sur., 2022).

Carter i Steinbach (2020) raspravljaju o utjecaju osvetničkih carina na domaću potrošnju, ističući značajne učinke takvih carina na trgovinu poljoprivrednim proizvodima i hranom. Smanjenje performansi opskrbnog lanca zbog sustava troškovnog računovodstva povezano je s negativnim utjecajem na bruto domaći proizvod (BDP), naglašavajući šire ekonomske implikacije operacija opskrbnog lanca (Hasyim i Javid, 2019). Dodatno, procjena korištenja mehanizacije u poljoprivrednim poduzećima otkrila je usporedni porast

produktivnosti zemlje, rada i kapitala s rastom razmjera poduzeća, bacajući svjetlo na ulogu mehanizacije u povećanju poljoprivredne produktivnosti (Ağızan i sur., 2020). Quintana i sur., (2022) utvrdili su da troškovi logistike pridonose povećanju marketinške marže, što dovodi do viših maloprodajnih cijena poljoprivrednih proizvoda na farmama, naglašavajući zamršen odnos između logistike i marketinga u poljoprivrednom sektoru.

Istražen je utjecaj dubokih trgovinskih sporazuma (DTA) na troškove i uočeno je značajno smanjenje trgovinskih troškova između partnera koji potpisuju takve sporazume, naglašavajući važnost trgovinskih sporazuma u oblikovanju dinamike poljoprivredne trgovine (Hou, 2023). Ostashko i sur. (2022) raspravljaju o utjecaju detaljne i sveobuhvatne zone slobodne trgovine (DCFTA) s EU-om na poljoprivrednu trgovinu u Ukrajini, naglašavajući ulogu kupovne moći u utjecaju na dinamiku poljoprivredne trgovine. Starčević i sur. (2021) ukazuju da internalizacija vanjskih troškova u energetsom sektoru značajno povećava društveno blagostanje, ističući potencijalne koristi od rješavanja vanjskih učinaka u energetsom sektoru. Macháč i sur. (2020) u svojoj studiji naglašavaju važnost uključivanja, pa je naglašeno uključivanje monetarne vrijednosti za vanjske učinke u odlučivanju u poljoprivredi, ističući potrebu za razmatranjem širokog raspona troškova i koristi u procesima donošenja odluka u poljoprivredi.

Artuc i sur. (2020) ispitali su utjecaj poljoprivrednih carina na kućanstva, otkrivajući potencijalno povećanje prihoda kućanstava s jednostranim ukidanjem poljoprivrednih carina, naglašavajući implikacije trgovinske politike u poljoprivredi na dobrobit. Štoviše, o globalizaciji poljoprivrede raspravljalo se u

kontekstu odgovora na povećane neizvjesnosti tržišta i politike, ističući evoluirajuću prirodu poljoprivredno-prehrambenih sustava u svjetlu globalizacije i imperativa održivosti (Anderson, 2022). Anderson, (2023) pruža nove procjene nacionalnih gospodarskih učinaka globalnih poljoprivrednih carina i domaćih potpora, koje su rasvijetlile šire ekonomske implikacije poljoprivrednih trgovinskih politika.

Osim toga, ekonomska analiza korištenja otpadnih voda u proizvodnji cvjetače u gradu Faisalabadu u Pakistanu, otkrila je štetne učinke nepročišćenih otpadnih voda na poljoprivrednu produktivnost i zdravlje poljoprivrednika, naglašavajući društvene i ekonomske troškove koje onečišćenje ima na okoliš i poljoprivredu (Kouser i sur., 2022). Štoviše, raspravljalo se o endogenim pokretačima strukturnih promjena u poljoprivrednoj proizvodnji u Kini, ističući brzi porast rente zemlje i troškova rada kao ključne čimbenike koji oblikuju poljoprivrednu dinamiku u Kini (Jin, 2019). Goulart i sur. (2023) naglašavaju međusobnu povezanost klimatskih promjena i poljoprivredne proizvodnje na primjeru proizvodnje soje u glavnim zemljama proizvođačima: SAD-u, Brazilu i Argentini, te utjecaja na troškove i globalno tržište.

Sveobuhvatno ispitivanje vanjskih ekonomskih čimbenika pokazuje da subvencije, tarife i promjene na globalnom tržištu značajno utječu na strukturu troškova poljoprivrede i ekonomske rezultate. Dokazano je da su politike zaštite okoliša, trgovinske barijere i logistički troškovi ključni u oblikovanju profitabilnosti, produktivnosti i održivosti poljoprivrednih praksi. Nadalje, internalizacija vanjskih troškova i utjecaja dubokih trgovinskih sporazuma ključni su za poboljšanje socijalne dobrobiti i optimizaciju procesa donošenja odluka u poljoprivredi.

Učinci i prijedlozi za strategijske odluke

Na temelju istraživanja može se predložiti nekoliko mjera za optimizaciju upravljanja troškovima u poljoprivredi. Literatura pruža dragocjene uvide u utjecaje različitih politika na poljoprivredno gospodarstvo i nudi preporuke. Nguyen i sur. (2020) naglašavaju važnost promicanja trgovine i potrošnje domaćih poljoprivrednih strojeva, kao i primjene znanosti i tehnologije za uvođenje novih dostignuća u poljoprivredna poduzeća. Alzubaidi i Albajari (2023) preporučuju usvajanje sveobuhvatne monetarne politike za postizanje stabilnosti cijena, razumne stope zaposlenosti i povećanja rasta poljoprivredne proizvodnje. Wu i sur. (2019) naglašavaju ulogu politika potpore poljoprivredi u smanjenju potrošnje gnojiva i motiviranju poljoprivrednika da povećaju površine pod usjevima žitarica. Ove preporuke naglašavaju važnost ciljanih politika u utjecaju na poljoprivredne prakse i produktivnost.

Asirvatham i sur. (2023) naglasili su nedovoljnu pozornost posvećenu prehrani i proizvodnji hrane bogate mikronutrijentima u nacionalnim prehranbenim i poljoprivrednim politikama podsaharske Afrike. Ovo sugerira potrebu za politikama koje daju prioritet poljoprivrednim praksama i strategijama osjetljivim na prehranu kako bi se povećao pristup poljoprivrednika tržištu. Dodatno, Chebil i sur. (2019) raspravljaju o učincima nedostatka vode na poljoprivredni sektor i predlažu strategije ublažavanja kao što su strukturne prilagodbe i poboljšana učinkovitost korištenja vode. Ovi nalazi naglašavaju važnost politika koje se bave ekološkim izazovima i upravljanjem resursima u poljoprivredi.

DeBoe i sur. (2020) naglašavaju potrebu za reformama poljoprivredne politike kako bi

se poboljšala ekološka učinkovitost i riješili ekološki vanjski učinci koji nisu prisutni u trenutnim mehanizmima određivanja cijena. Ovo ukazuje na važnost integriranja pitanja zaštite okoliša u poljoprivredne politike radi promicanja održivih praksi.

Literatura se također bavi utjecajem makroekonomskih politika na poljoprivredni sektor. Na primjer, Alzubaidi i Albajari (2023) raspravljaju o utjecaju makroekonomskih politika na rast poljoprivrednog sektora, naglašavajući ulogu monetarne politike u utjecaju na poljoprivrednu proizvodnju. Slično tome, Ogbanje i Okpe (2022) ističu potrebu da se preispita odnos između instrumenata monetarne politike i poljoprivrednog sektora kako bi se vodile učinkovite prilagodbe politike za snažan rast sektora.

Istraživanja pružaju dragocjene uvide u političke implikacije i preporuke za optimizaciju upravljanja troškovima u poljoprivredi. Ovi rezultati naglašavaju višestruku ulogu poljoprivredne politike i potrebu za sveobuhvatnim i ciljanim mjerama za poboljšanje upravljanja troškovima i ukupne poljoprivredne produktivnosti.

ZAKLJUČAK

Ovaj sveobuhvatni rad kritički je ispitao različite metodologije i trendove u upravljanju i analizi poljoprivrednih troškova istaknutih u literaturi objavljenoj u razdoblju od 2019. do 2023. godine. Sustavno je istaknuta evolucija u primjeni tradicionalnih i suvremenih metoda izračuna troškova unutar poljoprivredne proizvodnje, naglašavajući njihovu relativnu

snagu, ograničenja i primjenjivost u različitim poljoprivrednim poduzećima. Pokazalo se da integracija tehnoloških napredaka kao što su precizna poljoprivreda, umjetna inteligencija i analitika velikih podataka značajno utječe na isplativost, pokazujući pomak prema učinkovitijim, produktivnijim i održivijim poljoprivrednim praksama. Ovi rezultati otkrivaju primjetan nedostatak u ujednačenosti i dosljednosti u postojećim metodologijama za analizu troškova u poljoprivredi. Ovaj nesrazmjer naglašava važnost kontinuiranog usavršavanja i prilagodbe tehnika analize troškova kako bi se prilagodile promjenjivim tehnološkim područjima i tržišnim uvjetima. Osim toga, rad je istaknuo ključnu ulogu digitalnih alata u poboljšanju ekonomske učinkovitosti poljoprivrednih operacija, čime se potencijalno smanjuju troškovi i poboljšava profitabilnost. Štoviše, ovaj se rad bavio ekonomskim implikacijama vanjskih čimbenika kao što su subvencije, tarife i promjene na globalnom tržištu na strukturu poljoprivrednih troškova. Ovi su elementi ključni jer oblikuju gospodarsko okruženje u kojem poljoprivredna poduzeća posluju, utječući i na strukturu troškova i na upravljačke odluke. Važnost razmatranja ovih vanjskih čimbenika od najveće je važnosti za razvoj učinkovitih strategija koje osiguravaju ekonomsku održivost poljoprivrednih praksi.

Ključno je da se nove studije usredotoče na uklanjanje nedostataka utvrđenih u trenutnim metodologijama i proširenje primjene digitalnih alata u poljoprivredi. Buduća bi istraživanja također trebala istražiti dinamičko međudjelovanje između upravljanja poljoprivrednim troškovima i globalnim gospodarskim čimbenicima kako bi se povećala otpornost i prilagodljivost poljoprivrednog sektora.

U konačnici, ovaj rad ne samo da sintetizira

postojeće znanje o analizi poljoprivrednih troškova već postavlja polazište za buduće inovacije u poljoprivrednom gospodarstvu. Premošćivanjem uočenih nedostataka i proširenjem pregledanih temeljnih istraživanja, poljoprivredni sektor može očekivati poboljšane ekonomske prakse koje su u skladu sa zahtjevima suvremene poljoprivrede i tekućim globalnim promjenama. Ova sinteza rezultata naglašava potrebu za daljnjim donošenjem odluka koje mogu potaknuti napredak prema ekonomski učinkovitijoj i održivijoj poljoprivrednoj budućnosti.

LITERATURA

- Abdulwahhab, R., Naimi, S., Abdullah, R. (2022). Managing cost and schedule evaluation of a construction project via bim technology and experts' points of view. *Mathematical Modelling and Engineering Problems*, 9(6), 1515-1522. <https://doi.org/10.18280/mmep.090611>
- Abuova, A., Tulkubayeva, S., Tulayev, Y., Somova, S., Kizatova, M. (2020). Sustainable development of crop production with elements of precision agriculture in Northern Kazakhstan. *Journal of Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(4), 3200-3214. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(41\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(41))
- Ağızan, S., Oğuz, C., Ağızan, K., Bayramoğlu, Z. (2020). Evaluation of the Utilization of Mechanization in the Agricultural Enterprises in Terms of Productivity. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(Ek sayı (Additional issue)), 898-907. <https://doi.org/10.29133/yyutbd.688772>
- Aitkhozhin, S., Balkibayeva, A., Ramazanova, R., Yermekov, F., Karsybayeva, K. (2019).

- Economic assessment of precision agriculture project in kazakhstan. *Periódico Tchê Química*, 16(33), 304-314. https://doi.org/10.52571/ptq.v16.n33.2019.319_periodico33_pgs_304_314.pdf
- Alzubaidi, E., Albajari, W. (2023). Macroeconomic policies and their impact on the agricultural sector and economic growth in selected arab countries for the period 1990-2020. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 51(1), 115-131. <https://doi.org/10.33899/magrj.2023.137681.1215>
- Anderson, K. (2022). Agriculture's globalization: endowments, technologies, tastes and policies. *Journal of Economic Surveys*, 37(4), 1314-1352. <https://doi.org/10.1111/joes.12529>
- Anderson, K. (2023). The relative importance of global agricultural subsidies and tariffs, revisited. *World Trade Review*, 22(3-4), 382-394. <https://doi.org/10.1017/s1474745623000101>
- Artuc, E., Porto, G., Rijkers, B. (2020). Household impacts of tariffs: data and results from agricultural trade protection. *The World Bank Economic Review*, 35(3), 563-585. <https://doi.org/10.1093/wber/lhaa005>
- Asirvatham, R., Demi, S., Ezezika, O. (2023). Are sub-saharan african national food and agriculture policies nutrition-sensitive? A case study of Ethiopia, Ghana, Malawi, Nigeria, and South Africa. *Agriculture & Food Security*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40066-022-00398-x>
- Beznosov, G., Semin, A., Skvortsov, E., Volkova, S. (2019). The economic essence of the category of precision agriculture. <https://doi.org/10.2991/ispc-19.2019.30>
- Bondina, N., Bondin, I., Pavlova, I. (2021). Cost management models in agricultural business. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 650(1), 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/650/1/012022>
- Bozgulova, N., Parmanova, R., Abenova, M., Ivanyuk, T., Aryshev, V. (2019). Calculation methods for cost management in the construction industry. *Journal of Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(2), 1450-1461. [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2\(46\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2(46))
- Brautzsch, H., Holtemöller, O. (2021). International trade barriers and regional employment: the case of a no-deal brexit. *Journal of Economic Structures*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40008-021-00241-9>
- Cacciatore, P., Visser, L., Buyukkaramikli, N., Ploeg, C., Marle, M. (2020). The methodological quality and challenges in conducting economic evaluations of newborn screening: a scoping review. *International Journal of Neonatal Screening*, 6(4), 94. <https://doi.org/10.3390/ijns6040094>
- Carter, C., Steinbach, S. (2020). The impact of retaliatory tariffs on agricultural and food trade. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3603777>
- Chebil, A., Jebari, S., Thabet, C., Frija, A., Makhlof, M. (2019). Effects of water scarcity on the performances of the agricultural sector and adaptation strategies in tunisia.. <https://doi.org/10.5772/intechopen.83568>
- Chrisanto, A., Santoso, H., Wibowo, A., Delima, R., Kristiawan, R. (2019). Developing agriculture land mapping using rapid application development (rad): a

- case study from Indonesia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(10). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2019.0101033>
- DeBoe, G., Deconinck, K., Henderson, B., Lankoski, J. (2020). Reforming agricultural policies will help to improve environmental performance. *Eurochoices*, 19(1), 30-35. <https://doi.org/10.1111/1746-692x.12247>
- Delgado, J., Short, N., Roberts, D., Vandenberg, B. (2019). Big data analysis for sustainable agriculture on a geospatial cloud framework. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00054>
- Fantato, M., Carraro, N., Bianchini, F., Oliveira, E. (2021). Proposition of new cost management models applied to agribusiness. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 8(3): 001-016. <https://doi.org/10.22161/ijaers.83.1>
- Galvão, G., Torrens, I., Matos, S. (2022). Domain framework for agriculture sales pricing: a case study in horticulture. *Revista Brasileira De Computação Aplicada*, 14(3): 104-114. <https://doi.org/10.5335/rbca.v14i3.13424>
- Gao, L., Wang, D. (2022). Environmental tax and wage inequality when pollution impacts health or agricultural productivity in developing economy. *Journal of Economics Management and Trade*, 71-79. <https://doi.org/10.9734/jemt/2022/v28i1030449>
- Goulart, H., Wiel, K., Folberth, C., Boere, E., Hurk, B. (2023). Increase of simultaneous soybean failures due to climate change. *Earth S Future*, 11(4). <https://doi.org/10.1029/2022ef003106>
- Hasyim, A., Jabid, A. (2019). Does cost accounting system contributes in supply chain operations?. *Uncertain Supply Chain Management*, 157-168. <https://doi.org/10.5267/j.uscm.2018.10.009>
- Hou, Y. (2023). Deep trade agreements and trade costs. *World Economy*, 46(12), 3571-3595. <https://doi.org/10.1111/twec.13450>
- Hu, X., Fu, K., Chen, Z. (2022). Decision-making of transnational supply chain considering tariff and third-party logistics service. *Mathematics*, 10(5), 770. <https://doi.org/10.3390/math10050770>
- Iaksch, J., Fernandes, E., Borsato, M. (2020). Digitalization and big data in smart farming – bibliometric and systemic analysis. <https://doi.org/10.3233/atde200068>
- Ivanov, E., Malinina, L., Pushkarenko, N., Korotkov, A. (2021). Accounting support for justification of hop production costs under government granting. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 935(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/935/1/012034>
- Jin, Z. (2019). Beyond the ‘hidden agricultural revolution’ and ‘china’s overseas land investment’: main trends in china’s agriculture and food sector. *Journal of Contemporary China*, 28(119), 746-762. <https://doi.org/10.1080/10670564.2019.1580431>
- Kalu, C. and Sakilu, O. (2023). Innovative data-driven analysis of water management for effective agricultural practices. *J Food Tech Nutri Sci*: 1-21. [https://doi.org/10.47363/jftns/2023\(5\)156](https://doi.org/10.47363/jftns/2023(5)156)
- Khushvakhtzoda, K. (2021). Analysis of modern instruments for strategic management accounting at agricultural enterprises. *Scientific Horizons*, 25(9). [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(9\).2022.126-133](https://doi.org/10.48077/scihor.25(9).2022.126-133)

- Kouser, S., Samie, A. (2022). Wastewater use in cauliflower production and farmer's health: an economic analysis. *The Pakistan Development Review*: 47-66. <https://doi.org/10.30541/v48i1pp.47-66>
- Lakshmi, V., Corbett, J. (2020). How artificial intelligence improves agricultural productivity and sustainability: a global thematic analysis.. <https://doi.org/10.24251/hicss.2020.639>
- Lizot, M., Trojan, F., Afonso, P. (2021). Combining total cost of ownership and multi-criteria decision analysis to improve cost management in family farming. *Agriculture*, 11(2), 139. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020139>
- Macháč, J., Trantinova, M., Zaňková, L. (2020). Externalities in agriculture: how to include their monetary value in decision-making?. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(1): 3-20. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02752-7>
- Mechtenberg, A., McLaughlin, B., DiGaetano, M., Awodele, A., Omeeboh, L., Etwalu, E., Shrimme, M. (2020). Health care during electricity failure: the hidden costs. *Plos One*, 15(11), e0235760. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235760>
- Mukoviz, V., Leshchii, L., Klymchuk, O., Prokopova, O., Kuzub, M. (2022). Accounting for transactions costs of agricultural producers in the shadow economy. *Agricultural and Resource Economics International Scientific E-Journal*, 8(2), 67-85. <https://doi.org/10.51599/10.51599/are.2022.08.02.04>
- Muscalu, A., Tudora, C., Vlăduțoiu, L., Vlad, C., Dorogan, A. (2021). Precision sowing of vegetable seeds using electrically operated distribution devices. *E3s Web of Conferences*, 286, 03015. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128603015>
- Naresh, R., Chandra, M., Charankumar, G., Chaitanya, J., Alam, M., Singh, P., Ahlawat, P. (2020). The prospect of artificial intelligence (ai) in precision agriculture for farming systems productivity in sub-tropical india: a review. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 96-110. <https://doi.org/10.9734/cjast/2020/v39i4831205>
- Nguyen, H., Nguyen, V., Nguyen, V., Bui, T. (2020). Mekong river delta agricultural mechanization development: case study in vinh long province, viet nam. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*, 10(2), 736-742. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.10.2.11417>
- Ogbanje, C., Okpe, C. (2022). Monetary policy and agricultural sector performance in nigeria: a granger causality approach. *International Journal of Economic Policy*, 2(1), 54-71. <https://doi.org/10.47941/ijecop.937>
- Ostashko, T., Kobuta, I., Olefir, V., Lienivova, H. (2022). Evaluation of the results and analysis of the impact of the dcfta with the eu on agricultural trade in ukraine. *Agricultural and Resource Economics International Scientific E-Journal*, 8(4), 86-108. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.04.04>
- Quintana, A., Chong, M., Cordova, M., M.A, P. (2022). The impact of logistics on marketing margin in the philippine agricultural sector. *Journal of Economics Finance and Accounting Studies*, 3(2), 300-317. <https://doi.org/10.32996/jefas.2021.3.2.27>

- Ray, S., Haqiqi, I., Hill, A., Taylor, J., Hertel, T. (2023). Labor markets: a critical link between global-local shocks and their impact on agriculture. *Environmental Research Letters*, 18(3), 035007. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/acb1c9>
- Reznik, A., Lavrynenko, S., Zeliska, A., Mardus, N., Samborska, O. (2022). The experience of european countries in managing the expenditures of enterprises in the agricultural sector. *Wseas Transactions on Environment and Development*, 18, 1143-1157. <https://doi.org/10.37394/232015.2022.18.109>
- Savić, B., Petrović, M., Vasiljević, Z. (2020). The impact of transportation costs on economic performances in crop production. *Ekonomika Poljoprivrede*, 67(3), 683-697. <https://doi.org/10.5937/ekopolj2003683s>
- Schläpfer, F. (2020). External costs of agriculture derived from payments for agri-environment measures: framework and application to switzerland. *Sustainability*, 12(15), 6126. <https://doi.org/10.3390/su12156126>
- Shrestha, S. (2020). Roads, participation in markets, and benefits to agricultural households: evidence from the topography-based highway network in nepal. *Economic Development and Cultural Change*, 68(3), 839-864. <https://doi.org/10.1086/702226>
- Silva, R., Batistella, M., Millington, J., Moran, E., Martinelli, L., Dou, Y., Liu, J. (2020). Three decades of changes in brazilian municipalities and their food production systems. *Land*, 9(11), 422. <https://doi.org/10.3390/land9110422>
- Skrypnyk, A., Klymenko, N., Voloshyn, S., Holiachuk, O., Sabishchenko, O. (2022). Global and regional externalities of the ukrainian energy sector. *International Journal of Energy Sector Management*, 17(1), 145-166. <https://doi.org/10.1108/ijesm-05-2021-0005>
- Starčević, D., Crnković, B., Fosić, I. (2021). Investing in chp plants. *Ekonomski Vjesnik*, 34(2), 351-360. <https://doi.org/10.51680/ev.34.2.8>
- Stone, K., Gailey, R., & Lund, J. (2021). Economic tradeoff between domestic well impact and reduced agricultural production with groundwater drought management: tulare county, california (usa), case study. *Hydrogeology Journal*, 30(1), 3-19. <https://doi.org/10.1007/s10040-021-02409-w>
- Sun, Y., Ding, W., Shu, L., Li, K., Zhou, Z., Han, G. (2022). On enabling mobile crowd sensing for data collection in smart agriculture: a vision. *Ieee Systems Journal*, 16(1), 132-143. <https://doi.org/10.1109/jsyst.2021.3104107>
- Tian, X., Yi, F., Yu, X. (2019). Rising cost of labor and transformations in grain production in china. *China Agricultural Economic Review*, 12(1), 158-172. <https://doi.org/10.1108/caer-04-2018-0067>
- Vrochidou, E., Bazinas, C., Manios, M., Papakostas, G., Pachidis, T., Kaburlasos, V. (2021). Machine vision for ripeness estimation in viticulture automation. *Horticulturae*, 7(9), 282. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7090282>
- Wang, D. (2019). Manufacturing and agricultural pollution, private mitigation and wage inequality in the presence of pollution externalities. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*, 65(2), 51-58. <https://doi.org/10.17221/79/2018-agricecon>
- Wood, A., Kirkwood, L., Feng, Z., Alhaydhal,

- S., Al-Omran, A., Taleb, R., Starr, A. (2021). Cost data visualisation. <https://doi.org/10.3233/ATDE210070>
- Wu, Y. (2023). Digital transformation in agriculture: reducing food production waste. *Iop Conference Series Earth and Environmental Science*, 1231(1), 012062. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1231/1/012062>
- Wu, Y., Wang, E., Chen, M. (2019). Fertilizer use in china: the role of agricultural support policies. *Sustainability*, 11(16), 4391. <https://doi.org/10.3390/su11164391>
- Zakirova, A., Klychova, G., Ostaev, G., Zaugarova, E., Nigmatzhanov, A., Zaharova, E. (2020). Organizational and methodological approach to managing financial flows of agricultural enterprises. *E3s Web of Conferences*, 164, 10009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016410009>

Methodological Challenges in the Cost Analysis and Management in Agriculture: A Literature Review

ABSTRACT

This paper provides an overview of the impact of various factors on cost management in modern agricultural production while utilizing the literature sources from 2019 to 2023, with an emphasis on the integration of technological advancements such as precision agriculture and artificial intelligence. The text examines the deficiencies in the existent research and explores financial consequences of external factors, such as the subsidies and shifts on the global market, with regard to the agricultural expenses. The findings indicate substantial enhancements in profitability and sustainability while applying contemporary approaches, providing suggestions for future study to enhance agricultural economic practices.

Key words: cost analysis in agriculture, precision agriculture, economic sustainability, technological integration, external economic factors