

**ФЕРМЕР ХЎЖАЛИКЛАРИ БОҒДОРЧИЛИК МАҲСУЛОТЛАРИ ҲАЖМИНИ ПАНЕЛЬ
МАЪЛУМОТЛАРИ АСОСИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ**

**MODELING THE VOLUME OF HORTICULTURE PRODUCTION
OF FARMS BASED ON PANEL DATA**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕМА ПРОДУКЦИИ САДОВОДСТВА
ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ НА ОСНОВЕ ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Ишназаров Акрам Исмоилович –

*Тошкент давлат иқтисодиёт университети Иқтисодиётда математик методлар
кафедраси мудири, Ўзбекистон*

Аннотация: Озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини экспорт қилиш ҳамда маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмига таъсир этувчи омилларни баҳолашга бағишланган ушбу мақолада боғдорчилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш ҳажмини оширишга таъсир этувчи омиллар тизимлаштирилди, панель маълумотлари асосида 32 та фермер хўжаликлари томонидан ишлаб чиқарилаётган боғдорчилик маҳсулотлари ҳажмига таъсир этувчи омиллар бўйича эконометрик моделлар (*Pooled, Fixed effect, Random effect regression models*) тузилди ва баҳоланди. Барча эконометрик моделлар Хаусман тести ёрдамида текширилди ва энг самаралиси танлаб олинди.

Калит сўзлар: фермер хўжаликлари, боғдорчилик, панель маълумотлари, ўзгармас самарали модель, тасодифий самарали модель, моделларни таққослаш, Хаусман тести.

Abstract: In this article, which is devoted to the assessment of factors influencing the volume of production of horticultural products, ensuring food security, export of agricultural products, the factors influencing the volume of horticultural products are systematized, based on panel data, econometric models (*Pooled, Fixed effect, Random effect regression models*) were created and evaluated on the factors affecting the volume of horticultural products produced by 32 farms. All econometric models were tested using the Hausman test and the most efficient one was selected.

Keywords: farms, horticulture, panel data, fixed effects model, random effects model, comparison of models, Hausman test.

Аннотация: В данной статье, посвященной обеспечению продовольственной безопасности, экспорта сельскохозяйственной продукции, оценке факторов, влияющих на объем производства плодовой продукции систематизированы факторы, влияющие на объем плодовой продукции, построены и оценены эконометрические модели (объединенная регрессионная модель, регрессионные модели с фиксированным эффектом и случайным эффектом) на основе панельных данных по 32 фермерским хозяйствам. Все эконометрические модели были протестированы с помощью теста Хаусмана и выбрана наиболее эффективная модель.

Ключевые слова: фермерские хозяйства, садоводство, панельные данные, модель с фиксированным эффектом, модель со случайным эффектом, сравнение моделей, тест Хаусмана.

Кириш

Қишлоқ хўжалиги Ўзбекистон миллий иқтисодиётида етакчи тармоқлардан бири ҳисобланади. Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитасининг маълумотларига кўра 2021 йилда қишлоқ хўжалиги тармоғи мамлакатда яратилган ялпи ички маҳсулот таркибида 26,9 % ни (2020 йилда

27,1 %) ташкил этди [1]. Республикада ўсимликчилик маҳсулотларининг 47,4 фоизи фермер хўжаликларида, 50,5 фоизи деҳқон хўжаликларида ва 2,1 фоизи қишлоқ хўжалиги корхоналарида етиштирилади. Шу билан бирга Россия, Хитой, Қозоғистон, Қирғизистон, Покистон ва Жанубий Корея каби давлатлар Ўзбекистонда етиштирилган боғдорчилик

маҳсулотларининг йирик импортёрлари ҳисобланади.

Ўзбекистон қишлоқ хўжалигидаги давлат сиёсати маҳсулот ишлаб ишлаб чиқаришни диверсификация ва модернизация қилиш, пахта ва ғалла майдонларини қисқартириш, боғдорчилик маҳсулотлари улушини оширишга тизимли йўналтирилган.

Боғдорчилик бир қатор давлатларда, шу жумладан Ўзбекистонда ҳам қишлоқ хўжалигининг етакчи тармоғи ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигида олиб борилган тизимли ислохотлар республикада боғдорчилик тармоғини ривожлантиришга қаратилган бир қатор ишларни амалга оширди. Боғдорчиликда етиштирилаётган маҳсулотлар нафақат аҳолининг, балки қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қайта ишловчи саноат тармоғи корхоналарининг ҳам эҳтиёжини қондириб келади. Бундан ташқари Ўзбекистонда етиштирилган боғдорчилик маҳсулотлари бир қатор узоқ ва яқин хорижий давлатларга экспорт қилиниб, валюта тушумларига эга бўлинмоқда. Албатта бу ерда Ўзбекистонда етиштирилган маҳсулотларга биринчи навбатда яқин қўшни давлатларга экспорт қилинмоқда. 2021 йилнинг 11 ойида Россия Федерациясига 271,6 млн. АҚШ долларидан 374,7 минг тонна қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари (умумий экспорт улушида – 31,5 %), Қозоғистонга 180,3 млн. АҚШ долларидан 587,0 минг тонна қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари (умумий экспорт улушида – 20,9 %), Қирғизистонга 113,7 млн. АҚШ долларидан 123,4 минг тонна қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари (умумий экспорт улушида – 13,2 %), Хитойга 85,3 млн. АҚШ долларидан 99,4 минг тонна қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари (умумий экспорт улушида – 9,9 %) экспорт қилинди. Ушбу тўртта мамлакат Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари умумий экспортининг 75 % ни ташкил этди [2].

Шу билан бирга боғдорчилик маҳсулотларини етиштиришда унга таъсир этувчи омилларни таҳлил қилиш ва моделлаштириш ҳамда ушбу жараёнларда ахборот технологияларидан самарали фойдаланиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан бир ҳисобланиб, республикамизда боғдорчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда оптимал бош-

қарув қарорларини қабул қилишга имкон беради.

Мавзуга оид адабиётлар таҳлили

Сўнгги йилларда экинларни моделлаштириш ўсимликчиликнинг бошқа соҳаларида бўлгани каби боғдорчиликда ҳам асосий тадқиқот воситасига айланди. Бундай муваффақиятнинг сабаби – бу моделлаштириш усуллари ва ҳисоблаш техникаларининг катта имкониятларидир. Боғдорчиликда экинларни моделлаштиришнинг асосий ютуғи уларнинг хилма-хиллиги ва етиштириш тизимларида моделлаштириш воситалари нуқтаи назаридан алоқанинг сезиларли даражада ошиши бўлди. Боғдорчиликда ҳосилдорликни моделлаштиришдан нима кутилмоқда? Боғдорчиликда экинларни моделлаштиришнинг муваффақиятлари ва кучсиз томонлари нималардан иборат? Моделлаштиришда “тор” жойларни қандай қилиб бартараф қилиш масалалари бир қатор хорижий олимлар томонидан тадқиқ қилинган [3]. Мазкур тадқиқотларда боғдорчиликда иқтисодий математик ва эконометрик моделлардан фойдаланиш самарадорлиги кўрсатиб ўтилган.

Турли мамлакатларда етиштирилаётган боғдорчилик маҳсулотлари жаҳон бозорида рақобатлашади. Дунёнинг турли мамлакатларида боғдорчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг потенциал ҳажмини аниқлашда ҳам бир қатор моделлаштириш инструментларидан фойдаланилган [4]. Бу асосан мамлакатда ва импортёр мамлакатларнинг боғдорчилик маҳсулотларига талаби ва мамлакатлар ўртасидаги алмашув курсига асосланган кўп омилли эконометрик модель ҳисобланади.

Боғдорчилик маҳсулотларини етказиб бериш занжирида ҳамда қарор қабул қилишда мавжуд бўладиган муаммоларни ечишда [5] муаллифлар кўп мезонли детерминистик оптималлаштириш моделларини таклиф этишган. Унга кўра фермерлар ва боғдорчилик билан шуғулланувчиларга катта риск келтирадиган маҳсулот ишлаб чиқариш ва етказиб беришда вақт омилни ҳисобга оладиган динамик оптималлаштириш моделлар тизими таклиф этилган. Ушбу модель бир пайтнинг ўзида маҳсулот ишлаб чиқариш ва ташишни бир қатор мезонлар билан энг мақбул вариантини топишга имкон беради.

Ш.Х. Абдулкеримова томонидан олиб борилган тадқиқотларда классик иқтисодиёт усулларида фойдаланган ҳолда минтақанинг маъмурий ҳудудларида қишлоқ хўжалигининг асосий кўрсаткичларини, жумладан боғдорчилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни таҳлил қилиш моделлари яратилган [6]. Тадқиқот давомида Доғистон Республикасининг маъмурий ҳудудларининг асосий кўрсаткичлари бўйича статистик маълумотлар: боғдорчилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажми, боғларнинг умумий майдонлари, боғдорчиликда банд бўлганлар сони каби маълумотлар 2010–2017 йиллар учун тўпланган ва кўп омили эконометрик модель тузилган ҳамда 2020 йилгача прогноз ҳисобкитоблари амалга оширилган.

Панель маълумотлари асосида ижтимоий-иқтисодий жараёнларни моделлаштириш бугунги кунда оммавийлашиб бормоқда. Панель маълумотларининг назарий асослари ва уларни келтириб чиқариш бўйича амалий ишлар бир қатор хорижий давлатлар олимлари [7,8,9,10,11] тадқиқотларида келтириб ўтилган.

Панель маълумотлари асосида қишлоқ хўжалигида иқтисодий жараёнларни моделлаштириш масалалари қуйидаги бир қатор тадқиқотларда кенг қўлланилган [12,13,14]. Олинган натижалар асосида оптимал қарор қабул қилиш бўйича илмий асосланган хулосалар келтирилган.

Тадқиқот методологияси

Қишлоқ хўжалиги ва унинг асосий тармоқларидан бири бўлган боғдорчилик тармоғи маҳсулотларини ҳудудлар бўйича етиштиришда панель маълумотларидан фойдаланиш бир қатор самараларни келтириб чиқаради. Жумладан:

– панель маълумотлари ўзгарувчиларнинг индивидуал бир жинсли бўлмаган хусусиятларни ҳисобга олиш имконини беради. Вақтли қаторлар ёки фазовий маълумотлар ҳар доим ҳам шахслар, фирмалар, минтақалар ёки мамлакатларнинг бир жинсли бўлмаганлигини ҳисобга олмайди, бу эса ноҳолис баҳолашга олиб келиши мумкин;

– панель маълумотларида ҳолат ва вақт бўйича фарқ қилувчи ўзгарувчиларни, улар ўлчанадими ёки йўқми, ҳисобга олиши мумкин,

вақтли қаторлар ёки фазовий маълумотлар эса бундай имкониятга эга эмас. Панель маълумотлари моделга муҳим ўзгарувчилар киритилмаганлиги сабабли юзага келадиган спецификация хатосидан қочиш имконини беради;

– панель маълумотлари жуда кўп кузатувларни ўз ичига олади ва шунинг учун тадқиқотчига кўпроқ маълумот беради, улар боғлиқ ўзгарувчиларнинг кўпроқ ўзгариши ва камроқ коллинеарлиги билан ажралиб туради, улар кўпроқ эркинлик даражаларини таъминлайди ва янада самаралироқ баҳо беради. Вақтли қаторларни таҳлил қилишда тадқиқотчилар кўпинча омиларнинг мультиколлинеарлигига дуч келишади;

– панель маълумотлар тўпламдаги элементларнинг индивидуал хусусиятларининг ўзгаришлар динамикасини ўрганиш имконини беради. Панель маълумотлари ҳар хил тўплам элементлари нима учун турлича ҳаракат қилишини тушунтириш учун ҳам, нима учун маълум бир тўплам элементи турли вақтларда бошқача ҳаракат қилишини аниқлаш учун ишлатилиши мумкин;

– панель маълумотлари фақат вақтли қаторларда ёки фақат фазовий маълумотларда аниқланмайдиган таъсирларни яхшироқ аниқлаш ва ўлчаш имкониятига эга;

– панель маълумотлари фазовий маълумотлар ва вақтли қаторларга қараганда мураккаброқ хатти-ҳаракатлар моделларини лойиҳалаш ва баҳолаш имконини беради;

– панель маълумотлари зарур маълумотларни йиғиш билан боғлиқ бўлган хатоликларни олдини олади, чунки микро даражада тўпланган панель маълумотлари макро даражада тўпланган ўхшаш ўзгарувчиларга қараганда аниқроқ ўлчаниши мумкин. Шу билан бирга, вақтли қаторлар тўпламининг айрим ўртача кўрсаткичи хусусиятларининг вақт ўзгаришини ҳисобга олади, фазовий маълумотлар эса тўплам элементларининг кузатилмаган индивидуал хусусиятларини ҳисобга олмайди;

– макродаражадаги панель маълумотлари узунроқ вақтли қаторларга эга ва панелларни бирлик илдизга тестлари вақтли қаторлар таҳлилида бирлик илдиз тестларига хос бўлган ностандарт тақсимотлар муаммосидан фарқли ўлароқ стандарт асимптотик тақсимотларга эга.

Республикада боғдорчилик маҳсулотларини етиштириш ҳажмини эконометрик моделлаштиришда панель маълумотлари структурасини кўриб чиқамиз. Анъанага кўра танлама маълумотлар жадвалда “объект-белги” кўринишида намоён қилинади: қаторлар бўйича объектлар жойлаштирилади, устунлар бўйича эса – белгилар. Панель маълумотлари учун яна битта ўлчам – вақт киритилади. Масалан, маълумотлар тўплами 1000 та кузатувлардан ташкил топган бўлсин, улардан биринчи 100 таси – 1990 йилда 100 киши учун

маълум бир белгининг қиймати бўлсин, кейинги 100 таси ҳам – 1991 йилда ўша 100 киши учун ва ҳоказо 2000 йилга ушбу маълумотлар мана шу тартибда давом этиб боради.

Панель маълумотларини “объект-белги” кўринишида ифодалаймиз. Шу билан бирга қуйидаги қоидага бўйсунилади. Белгилар устунлар бўйича, қаторлар бўйича эса даврларда (1,2,3,...,T) биринчи объект бўйича маълумотлар, кейин иккинчи объект бўйича (T+1, T+2,...,2T) ва ҳоказо. Ҳаммаси бўлиб NT қаторлар (1-жадвал).

1-жадвал

Панель маълумотлар тузилиши

Объектлар	Вақт	Белгилар			
1-объект	t=1	X ₁₁	Y ₁₁	Z ₁₁	...
	t=2	X ₁₂	Y ₁₂	Z ₁₂	...

	t=T	X _{1T}	Y _{1T}	Z _{1T}	...
2-объект	t=1	X ₂₁	Y ₂₁	Z ₂₁	...
	t=2	X ₂₂	Y ₂₂	Z ₂₂	...

	t=T	X _{2T}	Y _{2T}	Z _{2T}	...
...
N-объект	t=1	X _{N1}	Y _{N1}	Z _{N1}	...
	t=2	X _{N2}	Y _{N2}	Z _{N2}	...

	t=T	X _{NT}	Y _{NT}	Z _{NT}	...

Шунинг учун ҳам панель маълумотлари вақтли қаторлардан фарқ қилиб, икки ўлчамли эмас, балки уч ўлчамли матрица кўринишида бўлади, яъни.

$$Z = (z_{it}^j), \quad (1)$$

бу ерда t – вақт моменти

j – омиллар индекси (бу ерда j – боғлиқ бўлмаган омиллар ва битта омил – боғлиқ), яъни уни қуйидагича ёзиш мумкин: j, бу ерда j – яъни.

У ҳолда (1) матрица қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Z = z_{(N \times T)}^{(k+1)} \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1T} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2T} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{N1} & z_{N2} & \dots & z_{NT} \end{pmatrix}$$

Панель маълумотлари таҳлили модел-

ларини ўрганишни қуйидаги оддий тахминларни киритишдан бошлаймиз:

– фақат статистик моделларни қарашдан бошлаймиз, чунки уларда регрессорлар матрицаси боғлиқ ўзгарувчининг лагли қийматлари устунларига эга эмас;

– фақат баланслашган панелларни кўриб чиқамиз, яъни бир хил сондаги вақт кузатувларига эга бўлган барча маълумотларни оламиз;

– амалиётда жуда кенг тарқалган қисқа вақтли қаторга эга панелларни кўриб чиқамиз;

– вақт самарасини намоён қилиш учун аддитив фиктив ўзгарувчилардан фойдаланмиз ва улар регрессорлар матрицасида устунлар бўлиб киритилади.

Тузилган панель маълумотлари таҳлили моделларини спецификациялаш лозим. Бунинг учун бевосита умумий регрессия модели, ўзгармас самарали модель ва тасодифий самарали моделларни тузамиз.

Бевосита умумий регрессия модели компоненталар бўйича ёзуви қуйидаги кўринишга эга:

$$y_{it} = X'_{it}b + a + \varepsilon_{it}. \quad (2)$$

(2) модель қуйидаги асосий тахминларни қондиришини талаб қиламиз, яъни:

- X_{it} – детерминирлашган регрессорлар қийматларининг вектор-қатори;

- a ва b вектор-устун – барча кузатувлар учун бир хил регрессия коэффициентлари;

- ε_{it} нормал ва классик чизиқли регрессия модели, шунингдек, X_{it} билан боғланмайдиган шартларни қондирувчи қиймат.

Ушбу модель барча моделлар орасида энг кўп чегараловчи ҳисобланади ва танламанинг барча объектларига вақтнинг барча моментларида бир хил хатти-ҳаракатни белгилаб беради. Агар ушбу тахминлар бажарилса, у ҳолда модель параметрлари энг кичик квадратлар усули билан баҳоланиши мумкин. Унга мос келувчи баҳо матрица шаклида қуйидагича ёзилади:

$$\hat{\beta}_{\text{МНК}} = (X'X)^{-1} X'Y.$$

Ўзгармас самарали модель. Ушбу регрессия модели компоненталар бўйича ёзуви бўйича қуйидаги кўринишга эга:

$$y_{it} = X'_{it}b + a_i + \varepsilon_{it}. \quad (3)$$

Модел тахминлари олдинги ҳолатга мос келади, энди ҳар бир намунавий объект учун бошқа қийматни қабул қиладиган кесимча бундан мустасно. Унинг маъноси ўрганилаётган объектларнинг вақт ўтиши билан ўзгармайдиган индивидуал хусусиятларини тавсифловчи ўтказиб юборилган ёки кузатилмайдиган ўзгарувчилар таъсирини акс эттиришдир.

Модель тенгламаси матрицали ёзувда қуйидаги кўринишга эга:

$$y = X \cdot b + Z \cdot A + \varepsilon.$$

(NT,1) (NT,K) (K,1) (NT,N) (K,1) (NT,1)

Бу ерда A – ўзгармас самарага мос келувчи

вектор константа, Z – фиктив ўзгарувчиларнинг блок-диагональ матрицаси.

Тасодифий самарали модель. Матрицали кўринишда модель қуйидагича ёзилади:

$$y = X \cdot b + u,$$

(NT,1) (NT,K) (K,1) (NT,1)

бу ерда $u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$.

Ушбу модель юқорида келтирилган иккита модель ўртасидаги компромисс ҳисобланади ва у биринчи моделга қараганда нисбатан чегараланмаган ҳамда иккинчи моделга қараганда янада статистик аҳамиятли баҳоларни олишга имкон беради.

Таҳлил ва натижалар

Сирдарё вилояти бўйича 32 та боғдорчилик билан шуғулланувчи фермер хўжаликларининг 2019–2021 йиллардаги қуйидаги кўрсаткичлари бўйича кўп омилли эконометрик моделларини тузиш орқали мазкур хўжалик субъектларининг асосий кўрсаткичларини баҳолаш лозим. Тузиладиган кўп омилли эконометрик моделга киритиладиган маълумотларнинг ўлчов бирликлари турлича бўлганлиги учун уларнинг барчасини логарифмлаб, ягона ўлчов бирлигига келтирамиз. Натижавий омил: боғдорчилик билан шуғулланувчи фермер хўжаликлари томонидан маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажми, ц/га ($\ln Y$) ҳисобланади. Таъсир этувчи омиллар эса – органик ўғитлардан фойдаланиш, кг/га ($\ln X_1$), минерал ўғитлардан фойдаланиш, кг/га ($\ln X_2$), сув сарфи, метр куб/1 га ($\ln X_3$), тупроқнинг бонитет балли, % ($\ln X_4$), ишчи кучи сарфи, киши/кун ($\ln X_5$) ва ўртача харажатлар, млн. сўм/га ($\ln X_6$).

Таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, вилоятда боғдорчиликка ихтисослашган фермер хўжаликларида асосий кўрсаткичлар юқори волатиликка эга. Яъни, аксарият кўрсаткичларда стационарлик мавжуд эмас. Масалан, айрим йилларда айрим фермер хўжаликларида маҳсулот ишлаб чиқаришга сарфланадиган пул харажатлари аввалги йилга нисбатан икки баробардан кўпроқни ташкил этмоқда.

Ушбу ҳолатларни таҳлил қилиш ва эконометрик моделларини тузиш учун панель маълумотлари моделларини тузамиз. Аввало омиллар бўйича тавсифий статистика ўтказамиз (2-жадвал).

Омиллар бўйича тависифий статистика

	lnY	lnX ₁	lnX ₂	lnX ₃	lnX ₄	lnX ₅	lnX ₆
Mean	5.099271	9.203510	5.257950	6.039518	4.083782	6.029917	2.084907
Median	5.123667	9.305651	5.241747	6.019808	4.094345	6.018590	2.097849
Maximum	5.390440	9.852194	5.537334	6.473891	4.304065	6.672033	3.139833
Minimum	4.605170	7.600903	4.859812	2.833213	3.891820	5.521461	0.854841
Std. Dev.	0.112795	0.407055	0.125855	0.358538	0.085582	0.249351	0.581654
Skewness	-0.873432	-1.051320	-0.094478	-7.445136	-0.123168	0.550194	-0.175873
Kurtosis	6.761983	4.940845	3.638500	68.16208	3.053199	2.984913	1.959686
Jarque-Bera	68.81622	32.75191	1.773546	17871.27	0.254045	4.844329	4.823918
Probability	0.000000	0.000000	0.411983	0.000000	0.880714	0.088729	0.089640
Sum	489.5300	883.5370	504.7632	579.7937	392.0431	578.8720	200.1510
SumSq. Dev.	1.208650	15.74094	1.504740	12.21218	0.695811	5.906726	32.14049
Observations	96	96	96	96	96	96	96

Жадвал маълумотларидан кўриш мумкин, барча омиллар нормал тақсимотга бўйсунар экан. lnX₅ омилдан ташқари барча омилларнинг эксцесс коэффиценти қийматлари манфий бўлганлиги учун, уларнинг тақсимот функциялари чап “дўм” лари ўнг “дўм” ларидан узунроқ бўлган.

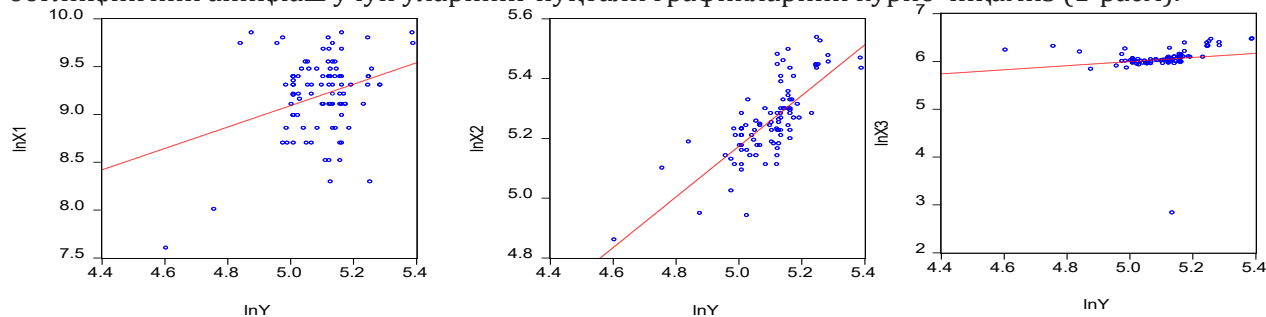
Омиллар ўртасида боғланиш зичликларини таҳлил қиладиган бўлсак, барча омилларнинг натижавий омил (lnY – фермер хўжаликлари томонидан боғдорчилик маҳсулотларини ишлаб чиқариш) билан зич боғланган. Таъсир этувчи омиллар ўртасида мультиколлинеарлик мавжуд эмас экан

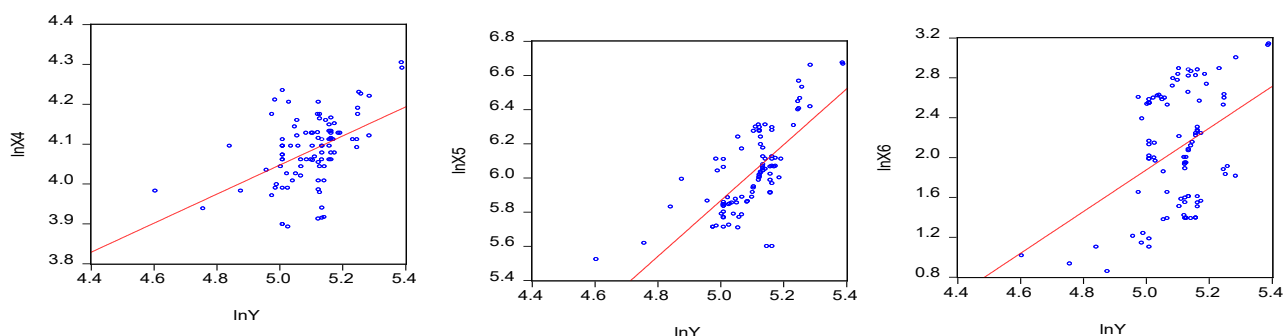
Омиллар ўртасида боғланишларнинг корреляцион матрицаси

	lnY	ln(X ₁)	ln(X ₂)	ln(X ₃)	ln(X ₄)	ln(X ₅)	ln(X ₆)
lnY	1.000000						
ln(X ₁)	0.310188	1.000000					
ln(X ₂)	0.759959	0.165824	1.000000				
ln(X ₃)	0.735137	0.086475	0.169727	1.000000			
ln(X ₄)	0.680546	0.120442	0.373059	0.136464	1.000000		
ln(X ₅)	0.739228	0.248600	0.559171	0.201967	0.350852	1.000000	
ln(X ₆)	0.406004	0.130632	0.164679	0.043011	0.262834	-0.005142	1.000000

Яъни, таъсир этувчи омиллар ўртасида жуфт корреляция коэффицентларининг қийматлари 0.6 дан кичик экан.

Юқорида айтилганларни текширишда ҳар бир омилнинг натижавий кўрсаткич (lnY) билан боғлиқлигини аниқлаш учун уларнинг нуқтали графикларини кўриб чиқамиз (1-расм).





1-расм. Сирдарё вилояти боғдорчиликка ихтисослаштирилган фермер хўжаликлари томонидан маҳсулот ишлаб чиқариш ($\ln Y$) ва унга таъсир этувчи омиллар ($\ln X_i$) ўртасида боғланиш шакллари

Юқорида амалга оширилган таҳлиллар шуни кўрсатмоқдаки, панель маълумоти моделларига барча омилларни қўшиш мумкин экан.

Сирдарё вилоятида боғдорчиликка ихтисослаштирилган 32 та фермер хўжалик-

лари панель маълумотлари асосида умумлаштирилган энг кичик квадратлар усули (Pooled OLS) бўйича ҳисобланган эконометрик модель параметрлари қуйидаги 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Умумлаштирилган энг кичик квадратлар усули (Pooled OLS) бўйича ҳисобланган эконометрик модель параметрлари

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.762467	0.092411	19.07215	0.0000
$\ln(X_1)$	0.041468	0.003125	13.26936	0.0000
$\ln(X_2)$	0.158699	0.010191	15.57230	0.0000
$\ln(X_3)$	-0.026515	0.006245	-4.245592	0.0000
$\ln(X_4)$	0.254906	0.011934	21.36048	0.0000
$\ln(X_5)$	0.138092	0.005069	27.24287	0.0000
$\ln(X_6)$	0.065402	0.002044	32.00239	0.0000
R-squared	0.787710	Mean dependent var		5.088491
Adjusted R-squared	0.787331	S.D. dependent var		0.175782
S.E. of regression	0.081064	Akaike info criterion		-2.185205
Sum squared resid	36.79281	Schwarz criterion		-2.172200
Loglikelihood	6140.500	Hannan-Quinn criter.		-2.180674
F-statistic	2077.531	Durbin-Watson stat		1.342616
Prob (F-statistic)	0.000000			

Юқоридаги 4-жадвал натижалари асосида Сирдарё вилоятида боғдорчиликка ихтисослаштирилган фермер хўжаликлари томонидан маҳсулот ишлаб чиқариш бўйича панель маълумотлари асосида эконометрик модель қуйидаги кўринишга эга:

$$\ln \hat{Y} = 1,7625 + 0,0415 \ln X_1 + 0,1587 \ln X_2 - 0,0265 \ln X_3 + 0,2549 \ln X_4 + 0,1381 \ln X_5 + 0,0654 \ln X_6$$

(4)

(4) моделда натижавий кўрсаткич ($\ln Y$) 78,77 фоизга моделга киритилган омилларга боғлиқ экан. Модел етарлича статистик аҳамиятли экан ($F_{\text{ҳисоб}} > F_{\text{жадвал}}$). Моделда иштирок этувчи барча ўзгарувчилар ишончли эканлигини кўриш мумкин ($t_{\text{ҳисоб}} > t_{\text{жадвал}}$).

Сирдарё вилоятида боғдорчиликка ихтисослаштирилган фермер хўжаликлари панель маълумотлари асосида тузиладиган

кўп омилли эконометрик моделлар бўйича умумлаштирилган моделдан ташқари ўзгармас самарали модель (Fixed effects model) ва тасодифий самаралар моделини (Random effects model) ҳисоблаймиз.

Ўзгармас самарали моделнинг аналитик кўринишини ифодалаймиз:

$$\ln \hat{Y} = 3,1369 + 0,0259 \ln X_1 + 0,0823 \ln X_2 - 0,0424 \ln X_3 + 0,2419 \ln X_4 + 0,0741 \ln X_5 + 0,0737 \ln X_6,$$

(5) моделда натижавий кўрсаткич ($\ln Y$) 93,46 фоизга моделга киритилган омилларга боғлиқ экан. Модель етарлича статистик аҳамиятли экан ($F_{\text{ҳисоб}} > F_{\text{жадвал}}$). Моделда иштирок этувчи барча ўзгарувчилар ишончли эканлигини кўриш мумкин ($t_{\text{ҳисоб}} > t_{\text{жадвал}}$).

Тасодифий самаралар моделининг (Random effects model) аналитик кўринишини ифодалаймиз:

$$\ln \hat{Y} = 2,4209 + 0,0342 \ln X_1 + 0,1289 \ln X_2 - 0,0358 \ln X_3 + 0,2553 \ln X_4 + 0,0926 \ln X_5 + 0,0685 \ln X_6,$$

(6) моделда натижавий кўрсаткич ($\ln Y$) 77,09 фоизга моделга киритилган омилларга боғлиқ экан. Модель етарлича статистик аҳамиятли экан ($F_{\text{ҳисоб}} > F_{\text{жадвал}}$). Моделда иштирок этувчи барча ўзгарувчилар ишончли эканлигини кўриш мумкин ($t_{\text{ҳисоб}} > t_{\text{жадвал}}$).

Энди ушбу турли усуллар билан баҳоланган ўзгармас самарали модель (fixed effects model) ва тасодифий самарали моделларни (random effects model) солиштириш учун қўлланиладиган Хаусман тестидан фойдаланамиз. Улардан бири ноль (асосий) гипотезада ҳам, альтернатив гипотезада ҳам изчил баҳоларни олишга, иккинчиси эса – фақат нолинчи гипотезада изчил баҳоларни олишга имкон беради (5-жадвал).

5-жадвал

Ҳисобланган Хаусман тести параметрлари

Test Summary		Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random		92.664886	10	0.0000
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var (Diff.)	Prob.
$\ln(X_1)$	0.025925	0.034217	0.000010	0.0086
$\ln(X_2)$	0.082337	0.128876	0.000195	0.0009
$\ln(X_3)$	-0.042414	-0.035829	0.000058	0.0872
$\ln(X_4)$	0.241942	0.255288	0.000122	0.0278
$\ln(X_5)$	0.092880	0.116560	0.000031	0.0000
$\ln(X_6)$	0.073723	0.068462	0.000001	0.0000

5-жадвалдан кўриш мумкинки, Пирсоннинг ҳисобланган мувофиқлик мезони (хи-квадрат) $\chi^2 = 92,6649$ га тенг экан. $\alpha=0,05$ аниқликда ва 95 фоиз ишончилиқда мазкур мезоннинг жавдал қиймати 18.307 га тенг экан. Демак, хи-квадрат мезоннинг ҳисобланган қиймати жадвал қийматидан катта бўлгани учун ўзгармас самарали моделни қабул қиламиз. Чунки, тузилган ўзгармас самарали модель ва тасодифий самарали моделларнинг сифатини текширишда фойдаланиладиган детерминация коэффициенти ($R^2=0,9346$) қиймати ўзгармас самарали моделда катта эканлиги аниқланди.

Бундан ташқари ўзгармас самарали моделда ҳисобланган Фишернинг F-мезони қиймати, кўп омилли эконометрик модель параметрларининг ишочлилигини текшириш-

да фойдаланилган Стьюдентнинг t-мезони қийматлари ҳамда натижавий омил қолдиқларида автокорреляцияни аниқлашда фойдаланиладиган Дарбин-Уотсон мезонлари қийматлари тасодифий самарали моделнинг ҳисобланган параметрлари билан таққослаганда анча катта эканлиги аниқланди.

Хулоса ва таклифлар

Қишлоқ хўжалигида маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнларини эконометрик моделлаштиришда оддий кўп омилли эконометрик моделлардан кўра панель маълумотлари таҳлили моделларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ экан. Бунинг бир қатор сабаблари мавжуд: 1) панель маълумотлари ўзгарувчиларнинг индивидуал бир жинсли бўлмаган хусусиятларни ҳисобга олиш имконини беради, 2) панель маълумотларида ҳолат ва

вақт бўйича фарқ қилувчи ўзгарувчиларни, улар ўлчанадими ёки йўқми, ҳисобга олиши мумкин, 3) панель маълумотлари жуда кўп кузатувларни ўз ичига олади ва шунинг учун тадқиқотчига кўпроқ маълумот беради, 4) панель маълумотлар тўпламдаги элементларнинг индивидуал хусусиятларининг ўзгаришлар динамикасини ўрганиш имконини беради, 5) панель маълумотлари фақат вақтли қаторларда ёки фақат фазовий маълумотларда аниқланмайдиган таъсирларни яхшироқ аниқлаш ва ўлчаш имкониятига эга, 6) панель маълумотлари фазовий маълумотлар ва вақтли қаторларга қараганда мураккаброқ хатти-ҳаракатлар моделларини лойиҳалаш ва баҳолаш имконини беради, 7) панель маълумотлари зарур маълумотларни йиғиш билан боғлиқ бўлган хатоликларни олдини олиш имконини беради, 8) макродаражадаги панель маълумотлари узунроқ вақтли қаторларга эга.

Мазкур тадқиқотда Сирдарё вилоятида боғдорчиликка ихтисослашган 32 та фермер хўжаликлари томонидан ишлаб чиқарилган маҳсулотлар ва уларга таъсир этувчи омиллар бўйича панель маълумотлари моделлари

тузилди. Барча тузилган эконометрик моделлар бўйича бир қатор тестлар ўтказилди. Жумладан, эконометрик моделларнинг статистик аҳамияти Фишернинг F-мезони ёрдамида, моделлардаги ўзгарувчиларнинг ҳисобланган қийматларининг ишончилиги Стюдентнинг t-мезони ёрдамида ҳамда натижавий ўзгарувчиларнинг қолдиқларида автокорреляцияни аниқлашда Дарбин-Уотсон мезонларидан фойдаланилди. Ўтказилган тестлар тузилган моделларнинг адекватлиги, коэффицентларининг ишончли эканлигини тасдиқлади.

Юқорида олиб борилган таҳлиллар ва тузилган панель маълумотлари таҳлили моделлари бўйича таклифлар шундан иборатки, Сирдарё вилоятида боғдорчиликка ихтисослашган фермер хўжаликлари томонидан ишлаб чиқарилган маҳсулотлар ва уларга таъсир этувчи омилларни ўрганишда панель маълумотлари асосида тузилган ўзгармас самарали моделдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ экан. Ушбу моделнинг ҳисобланган барча параметрлари тузилган бошқа моделларнинг ҳисобланган параметрларидан устун эканлигини аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

28. Структура ВВП по отраслям экономики за 2021 год. <https://stat.uz/ru/press-tsentr/novosti-goskomstata/17347-2021-yilda-iqtisodiyot-tarmoqlari-bo-yicha-yaim-tarkibi>
29. Китай подвинул Пакистан по потреблению узбекских овощей и фруктов. <https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/1218658-kitaj-podvinul-pakistan-po-potrebleniyu-uzbekskih-ovoshhej-i-fruktov.html>
30. C.Gary, J.W.Jones, M.Tchamitchian. Crop modelling in horticulture State of the art. <https://www.researchgate.net/publication/222978076>.
31. Challa, H., Bakker, J., 1998. Potential production within the greenhouse environment. In: Enoch, Z., Stanhill, G. Eds., Ecosystems of the World. The Greenhouse Ecosystem. Elsevier, Amsterdam, in press.
32. Teguh Oktiarso. Model Development for Decision Making in Vegetables Distribution in Kabupaten Malang. SPECTA Journal of Technology, Vol. 2, No. 1, March – April 2018 ISSN: 2549-2713.
33. Абдулкеримова Ш.Х. Математическое моделирование и оценка ключевых показателей сельского хозяйства методами классической экономики (на примере административных районов республики Дагестан) //Фундаментальные исследования. – 2018. – № 12-1. – С. 42-46; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42349>.
34. Baltagi B. Econometric analysis of Panel Data. 6th ed. Springer Nature Switzerland AG 2021.
35. Greene W.N. Econometric analysis. 7th ed. – N.Y.: Prentice Hall, 2012.
36. Wooldridge Jeffrey M. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. The MIT Press (2010).
37. Edward W. Frees. Longitudinal and Panel Data: Analysis and Applications for the Social Sciences. Cambridge University Press (2004).

38. Ратникова Т.А., Фурманов К.К. Анализ панельных данных и данных о длительности состояний. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2014. – с. 373.

39. Марно Вербик. Модели, основанных на панельных данных // Журнал “Прикладная эконометрика”. 2006. – № 1. – с. 94-135.

40. Badi H. Baltagi, Chihwa Kao and Bin Peng. Testing Cross-Sectional Correlation in Large Panel Data Models with Serial Correlation. <https://www.mdpi.com/2225-1146/4/4/44>.

41. Suminori Tokunaga, Mitsuru Okiyama and Maria Ikegawa. Dynamic Panel Data Analysis of the Impacts of Climate Change on Agricultural Production in Japan. JARQ 49 (2), 149-157 (2015) https://www.jircas.go.jp/sites/default/files/publication/jarq/49-02-10_149-157_tokunaga_0.pdf

42. Geemon Korah, Dr. S Mohankumar. Black Pepper Price and its Determinants: A Panel Data Analysis using different Estimators. // Journal of Contemporary Issues in Business and Government Vol. 27, No. 3, 2021 <https://cibg.org.au/>

МАМЛАКАТ ЭКСПОРТИ РИВОЖЛАНИШИДА ЛОГИСТИКА ТИЗИМИНИНГ ЎРНИ

Махмудов Самариддин Бахриддинович –
ТДИУ хузуридаги “Ўзбекистон иқтисодиётини
ривожлантиришнинг илмий асослари ва муаммолари”
ИТМининг таянч докторанти

Аннотация: Ушбу мақолада мамлакат макроиқтисодий жараёнларида экспорт амалиётига логистика тизимининг таъсири, ўрни ва аҳамияти илмий назарий жиҳатлари ўрганилган. Шунингдек, мамлакат иқтисодиётида экспорт ҳажмининг логистика хизматларини такомиллаштиришга оид назарий жиҳатлари ўрганилган ҳамда илмий таклифлар ишлаб чиқилган. Статистик маълумотлар асосида эконометрик моделлар ва тасодифий омилларни ҳисобга олмаган ҳолда ушбу модел бўйича прогноз ишлаб чиқилди.

Ушбу тадқиқотда муаллифнинг илшмий ишланмалари, ёндашувлари ва таклифлари келтирилган.

Калит сўзлар: *Миллий иқтисодиёт, логистика тизими, логистик инфратузилма, экспорт, эконометрик таҳлил, иқтисодий таҳлил, моделлаштириш, прогнозлаш*

РОЛЬ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ В РАЗВИТИИ ЭКСПОРТА СТРАНЫ

Махмудов Самариддин Бахриддинович –
Докторант НИЦ « Научные основы и проблемы
развития экономики Узбекистана» при ТГЭУ

Аннотация: В данной статье изучены научно-теоретические аспекты влияния, роли и значения системы логистики на экспортную практику в макроэкономических процессах страны. Также были изучены теоретические аспекты совершенствования логистического обслуживания объема экспорта в экономике страны и разработаны научные предложения. На основе статистических данных были разработаны эконометрические модели и прогнозы на их основе без учета случайных факторов. В данном исследовании представлены авторские научные разработки, подходы и предложения.

Ключевые слова: Национальная экономика, логистическая система, логистическая инфраструктура, экспорт, эконометрический анализ, экономический анализ, моделирование, прогнозирование