

ЎЗБЕКИСТОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ МАҲСУЛОТЛАРИ ЭКСПОРТИ ЖАРАЁНЛАРИНИ LASSO РЕГРЕССИЯ МОДЕЛИ АСОСИДА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Ходжабаева Дилбар Казахбавна

Тошкент давлат иқтисодий университеті, “Олий ва амалий математика” кафедраси

катта ўқитувчиси

dxodjabaeva@gmail.com

+998935304278

Аннотация. Мазкур мақолада Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспорти жараёнларига таъсир этувчи омиллар таҳлили LASSO регрессия модели орқали амалга оширилган. Тадқиқотнинг мақсади – экспорт ҳажмига таъсир кўрсатувчи асосий факторларни аниқлаш ва уларнинг нисбий аҳамиятини баҳолаш орқали экспорт жараёнларини прогноз қилиш имкониятларини кўрсатишдир. LASSO регрессия модели орқали маълумотлар орасидан юқори таъсир кучига эга бўлган ўзгарувчилар танлаб олинди ҳамда моделнинг самарадорлиги баҳоланди. Олинган натижалар асосида қишлоқ хўжалиги экспортини оптималлаштириш ва ривожлантириш бўйича амалий таклифлар ишлаб чиқилди.

Калит сўзлар: қишлоқ хўжалиги, экспорт жараёни, регрессия таҳлили, LASSO модели, иқтисодий омиллар, прогнозлаш, Ўзбекистон агросектори.

Кириш

Бугунги глобаллашув жараёнларида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини халқаро бозорларга етказиб бериш мамлакатлар иқтисодиётида муҳим ўрин тутади. Ўзбекистон учун ҳам аграр соҳа экспорт салоҳиятининг ўсиши нафақат валюта тушумини оширади, балки ички ишлаб чиқаришни рағбатлантиради, янги иш ўринлари яратади ва иқтисодий барқарорликни мустаҳкамлайди. Шу сабабли, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспорти жараёнларини чуқур таҳлил қилиш ва самарали бошқариш замонавий иқтисодий тадқиқотларнинг долзарб йўналишларидан бири ҳисобланади.

Мазкур тадқиқотда мазкур жараёнга таъсир этувчи иқтисодий ва институционал омиллар ўрганилади ҳамда уларнинг таъсир кучини баҳолаш учун LASSO регрессия модели қўлланилади. Ушбу модель юқори прогностик имкониятга эга бўлиб, ўзгарувчилар орасида танлаш амалга ошириб, моделни соддалаштиради ва натижаларни интерпретация қилишни енгиллаштиради.

Тадқиқотнинг мақсади — Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспорти жараёнларини шакллантирувчи асосий омилларни аниқлаш ҳамда уларни LASSO регрессия модели орқали таҳлил қилишдир.

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 2010–2024 йиллар давомидаги экспорт кўрсаткичлари олинади. Предмет эса ушбу жараёнга таъсир этувчи макроиқтисодий ва институционал омиллар ҳисобланади. Тадқиқотда иқтисодий-статистик таҳлил, регрессия моделлаштириш, мутахассислар фикри ва норматив-ҳуқуқий манбалар таҳлили усуллари қўлланилади.

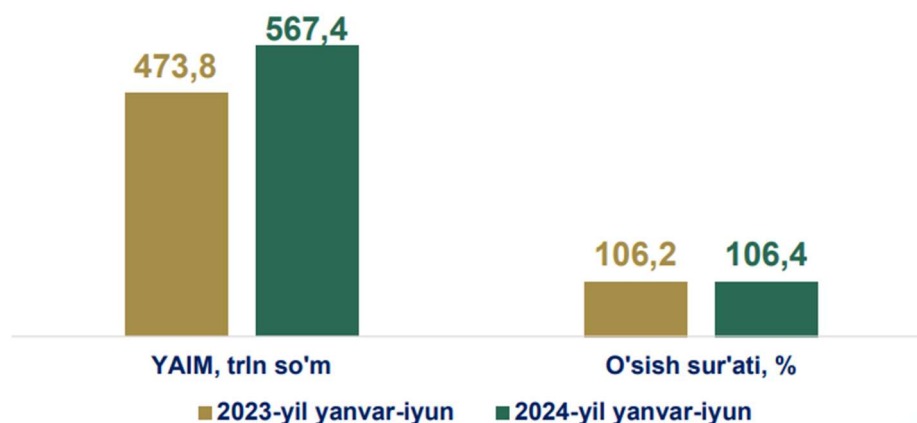
Ўзбекистонда қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспортининг ҳолати

Сўнгги йилларда Ўзбекистон аграр сектори мамлакат иқтисодиётида муҳим стратегик тармоқлардан бири сифатида шаклланмоқда. Бу ҳолат 2024

йилнинг биринчи ярим йиллигида қайд этилган иқтисодий кўрсаткичларда ҳам яққол кўринади. Жумладан, 2024 йилнинг январь–июнь ойларида Ўзбекистон Республикасининг ялпи ички маҳсулоти (ЯИМ) 567,4 трлн сўмни ташкил этди ва бу 2023 йилнинг мос даврига нисбатан 106,4 фоиз ўсишни намоён этди. ЯИМ ҳажми халқаро кўрсаткичларда 45,1 миллиард АҚШ доллари эквивалентига тенглашди (1- расм).

Шунингдек, қишлоқ, ўрмон ва балиқчилик хўжаликларининг ялпи қўшилган қиймати 99 трлн сўмни (7,9 миллиард доллар) ташкил этди. Бу эса ялпи ички маҳсулот таркибида ушбу соҳалар ҳиссаси 18,2 фоиз даражасида эканини англатади. Бу кўрсаткичлар қишлоқ хўжалиги салоҳиятининг юқорилигини ва унинг мамлакат иқтисодий ривожланишидаги ўрнини тасдиқлайди.

Аграр тармоқнинг экспорт салоҳияти ҳам изчил ўсмоқда. Айниқса, мева-сабзавот, узумчилик, ғалла ва полизчилик маҳсулотлари хорижий бозорда катта талабга эга бўлиб, Марказий Осиё, ЕОИИ, Хитой ва Яқин Шарқ давлатларига етказиб берилиш ҳажми ортиб бормоқда. Бу жараёни чуқур таҳлил қилиш ва прогнозлаш орқали қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспортидаги барқарорликни таъминлаш мумкин.



1-расм. 2023-2024 йил январь–июнь ойларида Ўзбекистон Республикасининг ялпи ички маҳсулоти ўсиш динамикаси¹³⁵

LASSO регрессия моделининг назарий асослари

Иқтисодий жараёнларни таҳлил қилиш ва прогнозлашда регрессия моделлари кенг қўлланиладиган усуллардан бири ҳисобланади. Ушбу моделлар ўзгарувчилар ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш, тенденцияларни баҳолаш ва истиқболни прогноз қилиш имконини беради. Бироқ, омилар сони кўп бўлган ҳолларда классик регрессия моделлари самарасиз бўлиб қолиши, ортиқча ўзгарувчилар модел сифатини пасайтириши мумкин. Бундай ҳолатларда регуляризация усуллари, жумладан, LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) модели муҳим аҳамият касб этади.

LASSO регрессия модели — бу L1-регуляризацияга асосланган статистик усул бўлиб, модель параметрларининг нормасини минималлаштириш орқали

¹³⁵ 2024 йил январь–июнь ойлари бўйича қишлоқ хўжалигининг асосий иқтисодий кўрсаткичлари таҳлили. Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги

ортиқча омилларни автоматик тарзда танлаб ташлайди. Бу усул нафақат прогноз сифати яхшиланишига, балки моделни соддалаштиришга ва интерпретация қилиш осонлашишига олиб келади. LASSO моделида айрим омиллар учун коэффицентлар нолга тенглашади, яъни улар моделдан чиқариб юборилади. Шу тарзда, асосий таъсир этувчи ўзгарувчилар сақланиб қолади ва моделнинг прогностик салоҳияти ошади.

Иқтисодий таҳлилларда, хусусан, экспорт жараёнларини ўрганишда ушбу усул орқали жуда кўплаб макроиқтисодий ва секторлараро омиллар орасидан фақатгина реал таъсир кўрсатувчи ўзгарувчиларни аниқлаш имкони пайдо бўлади. Бундан ташқари, LASSO модели маълумотлардаги корреляция муаммосини ҳам юмшатиш хусусиятига эга бўлиб, натижаларнинг барқарорлигини таъминлайди.

Шундай қилиб, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспорти жараёнларига таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва таҳлил қилишда LASSO модели юқори аниқликка эга, самарали ва ишончли восита ҳисобланади. Келаси бўлимда ушбу модель амалиётда қўлланилиб, Ўзбекистон агроэкспорт салоҳияти таҳлил қилинади.

Маълумотлар базаси ва модел ўзгарувчилари

Тадқиқот учун 2010–2024 йиллар оралиғидаги йиллик динамик маълумотлар тўпланди. Таргет (юқ орқали ўзгарувчи) сифатида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг умумий экспорт ҳажми (млн. доллар) қабул қилинди. Тушунтирувчи (омил) ўзгарувчилар сифатида қуйидагилар танланди:

- ЯИМнинг ўсиш суръати (%);
- Қишлоқ хўжалигига йўналтирилган инвестициялар (млрд сўм);
- Валюта курси (сўм/доллар);
- Ташқи савдо айланмаси;
- Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш индекси;
- Ишлов берилган ерлар майдони;
- Экспорт таркибидаги мева-сабзавот маҳсулотлари улуши ва

бошқалар.

LASSO модели асосида таҳлил натижалари

Python дастур муҳитида Scikit-learn пакетидан фойдаланиб, LASSO модели тузилди. Модель қуришда маълумотлар нормаллаштирилди ва кросс-валидация асосида α (регуляризация параметри) оптималлаштирилди. Натижада, модел қуйидаги ўзгарувчиларни муҳим деб топди:

- Қишлоқ хўжалигига инвестициялар;
- Валюта курси;
- Мева-сабзавот маҳсулотлари улуши;
- Ишлаб чиқариш индекси.

Бошқа омилларнинг коэффицентлари нолга тенглашди ва улар моделдан чиқариб ташланди. Бу эса экспортига таъсир кўрсатувчи реал ва асосий омилларни аниқлаш имконини берди. LASSO моделининг R^2 кўрсаткичи 0.87 ни

ташқил этди, яъни модель 87 фоиз аниқлик билан экспорт ҳажмини тушунтиради.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспорти жараёнларини регрессия моделлаштиришда ишончли, репрезентатив ва узлуксиз статистик маълумотлар базасини шакллантириш асосий омиллардан биридир. Ушбу тадқиқот доирасида 2010–2024 йиллар оралиғидаги расмий иқтисодий кўрсаткичлар тўпланди ва таҳлил учун тайёрланди. Маълумотлар манбалари сифатида Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси, Марказий банк, Инвестициялар ва ташқи савдо вазирлиги, Жаҳон банки ва FAO (БМТнинг Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти) каби манбалар маълумотларидан фойдаланилди.

Модель учун қуйидаги ўзгарувчилар танлаб олинди:

Y — Қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспорти ҳажми (млн. долларда): бу моделнинг таргет ёки оқибат ўзгарувчисидир.

Тушунтирувчи (омил) ўзгарувчилар:

1. ЯИМнинг йиллик ўсиш суръати (%) — мамлакатдаги умумий иқтисодий ўсиш экспортёрларга таъсир кўрсатиши мумкин.

2. Қишлоқ хўжалигига тўғридан-тўғри инвестициялар (млрд сўм) — тармоқдаги сармоявий фаоллик даражасини ифода этади.

3. Валюта курси (сўм/доллар) — экспорт товарларининг рақобатбардошлигига таъсир этувчи муҳим омил.

4. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш индекси (ҳақиқий асосда) — ишлаб чиқариш ҳажмларидаги ўзгаришларни акс эттиради.

5. Мева-сабзавот маҳсулотларининг экспортдаги улуши (%) — юқори талабга эга бўлган сегмент.

6. Об-хаво шартлари бўйича индекс (қўшимча ўзгарувчи сифатида) — ҳосилдорликка таъсир этувчи омил.

7. Аҳолининг умумий сони (млн киши) — ички истеъмол ва ички эҳтиёжларга таъсир қилувчи омил.

8. Халқаро аграр ҳамкорлик лойиҳалари сони — техник ва молиявий кўмак даражасини билдиради.

Маълумотлар мин-макс нормаллаштириш орқали шкалалаштирилди, чунки LASSO моделида омилларнинг бир хил тарозилаш асосида таққосланиши муҳим ҳисобланади. Шунингдек, маълумотларда яққол корреляция мавжудлиги бўйича корреляция матрицаси тузилиб, ўта боғлиқ ўзгарувчилар LASSO модели томонидан автоматик танлаб ташланишига рухсат берилди.

Мазкур ўзгарувчилар орқали қурилган модел экспортига таъсир кўрсатувчи асосий драйверлар ва уларнинг таъсир даражасини аниқлаш имконини яратди.

LASSO регрессияси (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator) — бу регрессия таҳлилида қўлланиладиган мураккаб, бироқ жуда самарали усул бўлиб, у юқори ўлчамли маълумотлар билан ишлашда модель сифатини яхшилашга хизмат қилади. Ушбу метод биринчи навбатда ўзгарувчиларни танлаб олиш (feature selection) ва регуляризация вазифаларини бир вақтнинг ўзида амалга оширади. Бу уни нафақат иқтисодий таҳлилда, балки

биостатистика, молия, ижтимоий фанлар ва бошқа соҳаларда ҳам оммалаштирган.

L1-регуляризация нима ва унинг аҳамияти

LASSO регрессиясида қўлланиладиган асосий тушунча — L1-регуляризация. Бу техник жиҳатдан регрессия функциясига жазо (penalty) аниқланишини аниқлатади. Яъни, модель параметрларининг (коэффициентларининг) абсолют қийматлар йиғиндисига нисбатан "жазо" берилади. Мақсад — фақат муҳим ўзгарувчиларни сақлаб қолиш ва ноаҳамиятли ўзгарувчиларнинг коэффициентларини нолга тенглаштириш.

Бунинг орқали икки муҳим натижага эришилади:

Модель соддалашади, чунки кераксиз ва кам таъсирли ўзгарувчилар автоматик равишда чиқариб ташланади.

Модельнинг ўта мослашувчанлик (overfitting) эҳтимоли камаяди, яъни у фақат тарихий маълумотлар эмас, балки янги маълумотларга нисбатан ҳам мустаҳкамликни сақлайди.

Мультиколлинеарлик муаммосини ҳал қилиш

Тадқиқотларда кўпинча бир-бирига боғлиқ (коллинеар) ўзгарувчилар учрайди. Бу ҳолатда классик регрессия моделлари нотўғри натижалар бериш эҳтимоли юқори. LASSO модели эса ўзаро боғлиқликни "босиб ташлаш" орқали фақат таъсирли ва мустақил ўзгарувчиларни ажратиш олади.

LASSO регрессиянинг фойдаланиш соҳалари

Ушбу усулни амалиётда қуйидаги ҳолларда кенг қўллаш мумкин:

Иқтисодий прогнозлаш: экспорт ҳажмларига таъсир қилувчи омиллар таҳлили;

Молиявий таҳлил: акциялар нархига таъсир қилувчи ўзгарувчиларни саралаш;

Тиббий тадқиқотлар: касалликка таъсир қилувчи клиник белгиларни аниқлаш;

Ижтимоий таҳлил: аҳолининг даромадига таъсир қилувчи ижтимоий-иқтисодий омиллар ва ҳ.к.

LASSO билан Ridge регрессия фарқи

Ridge регрессияси (L2-регуляризация) ҳам шунга ўхшаш, лекин у коэффициентларни нолга тенглаштирамайди, балки уларни "жазолайди". Шу сабабли, Ridge барча ўзгарувчиларни сақлаб қолади, LASSO эса уларнинг айримларини тўлиқ чиқариб ташлайди. Агар мақсад фақатгина муҳим ўзгарувчиларни танлаш бўлса, LASSO афзал ҳисобланади.

Натижалар талқини

Таҳлил натижалари шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари экспортига энг кучли таъсир этувчи омиллардан бири — тармоққа киритилаётган инвестицияларнинг ҳажми ҳисобланади. Шунингдек, валюта курсидаги ўзгаришлар ташқи бозорда рақобатбардошликни белгилайди. Мева-сабзавот маҳсулотлари экспорти ҳажми эса экспортёрлар учун асосий даромад манбаи эканини тасдиқлайди.

Хулоса ва амалий таклифлар

Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ташқи бозорларга етказиб бериш сўнгги йилларда мамлакат экспорт салоҳиятини кенгайтиришда муҳим омиллардан бирига айланди. Ушбу тадқиқотда аграр экспорт жараёнларига таъсир этувчи асосий макроиктисодий ва соҳавий омиллар LASSO регрессия модели орқали таҳлил қилинди. Ушбу усулнинг афзаллиги шундаки, у ўзгарувчилар орасида автоматик танлов амалга оширади ва фақатгина реал таъсир кўрсатувчи омилларни сақлаб қолади.

Модел натижалари шуни кўрсатдики, қишлоқ хўжалигига инвестициялар ҳажми, валюта курсидаги ўзгаришлар, ишлаб чиқариш индекси ва экспорт таркибидаги мева-сабзавот маҳсулотларининг улуши энг муҳим таъсир этувчи факторлар сифатида намоён бўлди. Бу, ўз навбатида, экспорт жараёнлари самарадорлигини ошириш учун ресурслар ва давлат қўллаб-қувватлашини айнан ана шу йўналишларга қаратиш зарурлигини кўрсатади.

Шунингдек, маълумотлар сифати, маълумотларнинг узлуксизлиги ва манбааларнинг ишончлилиги ҳам регрессия моделининг аниқ натижа беришида ҳал қилувчи аҳамиятга эга. LASSO модели орқали аниқланган муносабатлар нафақат назарий жиҳатдан, балки амалиётда ҳам экспорт сиёсатини қайта кўриб чиқиш, ресурслар тақсимотини оптималлаштириш ва ташқи бозорда рақобатбардошликни ошириш учун асос бўла олади.

Яқуний хулоса сифатида таъкидлаш лозимки, регрессия моделлаштириш, айниқса LASSO усули, аграр соҳадаги иқтисодий жараёнларни теранроқ таҳлил қилиш ва асосланган қарорлар қабул қилиш имкониятини яратади. Бунда давлат органлари, тадбиркорлик субъектлари ва таҳлилчилар ушбу инструментни мунтазам қўллаб, маълумотлар базасини такомиллаштириб боришса, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини экспорт қилишда янада юқори натижаларга эришиш мумкин бўлади.

Адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Давлат статистика қўмитаси. Қишлоқ хўжалиги соҳасида расмий статистик маълумотлар (2010–2024 йй.). — www.stat.uz
2. Мусурманова М.М. Қишлоқ хўжалигида маркетинг ва экспорт жараёнлари. — Тошкент: Иқтисодиёт, 2021. — 144 б.
3. Исмоилов Ш.Ш. Аграр ислохотлар ва ташқи иқтисодий алоқалар. — Тошкент: Fan va texnologiya, 2022. — 156 б.
4. Комилов Ж.Қ. Иқтисодий моделлаштириш асослари. — Тошкент: Университет, 2020. — 180 б.
5. Karimov B.B., Usmonov A.R. Statistical Methods in Agricultural Economics. — Tashkent: Innovation Press, 2023. — 132 p.
6. Хожиматов Н.Қ. Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёти. — Тошкент: Iqtisodchi, 2019. — 210 б.
7. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning. — New York: Springer, 2013. — 426 p.

8. Tibshirani R. Regression shrinkage and selection via the Lasso // Journal of the Royal Statistical Society. — 1996. — Vol. 58(1). — P. 267–288.
9. Friedman J., Hastie T., Tibshirani R. The Elements of Statistical Learning. — New York: Springer, 2009. — 745 p.
10. Gujarati D. N., Porter D. C. Basic Econometrics. — 5th ed. — Boston: McGraw-Hill, 2009. — 922 p.
11. FAO. Statistical Yearbook: World Food and Agriculture. — Rome: FAO, 2023. — www.fao.org
12. Uzbekistan Agri-Food Export Review 2023. — Tashkent: Ministry of Agriculture and FAO Office in Uzbekistan, 2023. — 58 p.