

ОДДИЙ ОШҚОВОҚ (*Cucurbita pepo* L.) ПЎСТЛОҒИДАН ФУНКЦИОНАЛ ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИ ВА БИОЛОГИК ФАОЛ ҚЎШИМЧАЛАР ЯРАТИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ

Азизов Улугбек Каноатович

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлогининг функционал озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар яратишдаги аҳамияти таҳлил қилинди. Оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлогининг кимёвий ва минерал таркибини индуктив боғланган плазмали оптик эмиссион спектрометрия (ICP-OES), индуктив боғланган плазмали масс-спектрометрия (ICP-MS) ва атом-абсорбцион спектроскопия (AAS) усуллари ёрдамида тўлиқ ўрганилиб, илмий адабиётлар манбаларидаги маълумотлари билан қиёсий таҳлил қилинди.

Оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлогининг кимёвий таркиби ва озиқавий қиймати баҳоланди. Пўстлоқ таркибида минерал элементлар, озиқ толалари, каротиноидлар ва фенол бирикмалар мавжудлиги аниқланди. Мазкур биологик фаол моддалар инсон организмнинг физиологик жараёнларида муҳим ўрин тутуши кўрсатилди. Ошқовоқ пўстлогининг антиоксидант хусусиятлари ва функционал аҳамияти ҳақидаги маълумотлар умумлаштирилди. Шунингдек, ушбу хомашёни қайта ишлаш орқали юқори қийматли функционал маҳсулотлар ишлаб чиқариш имкониятлари таҳлил қилинди. Қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан самарали фойдаланишнинг иқтисодий ва экологик жиҳатлари ёритилди. Адабиётлар таҳлили натижалари ошқовоқ пўстлогининг истиқболли функционал ингредиент эканлигини кўрсатди. Тадқиқот натижалари мазкур хомашёдан функционал озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш бўйича кейинги илмий изланишларимиз учун назарий ва амалий асос бўлиб хизмат қилди.

КАЛИТ СЎЗЛАР: оддий ошқовоқ, *Cucurbita pepo* L., ошқовоқ пўстлоғи, функционал озиқ-овқат маҳсулотлари, биологик фаол қўшимчалар, минерал элементлар, антиоксидантлар, озиқ толалари.

ABSTRACT

This article analyzes the significance of common pumpkin (*Cucurbita pepo* L.) peel as a valuable raw material for the development of functional food products and biologically active supplements. The chemical and mineral composition of common pumpkin peel (*Cucurbita pepo* L.) was comprehensively investigated using Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectrometry (ICP-OES), Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (ICP-

MS), and Atomic Absorption Spectroscopy (AAS), and the obtained results were comparatively evaluated against data reported in the scientific literature.

The chemical composition and nutritional value of pumpkin peel were assessed in detail. The presence of mineral elements, dietary fiber, carotenoids, and phenolic compounds in the peel was identified. These biologically active substances were shown to play an important role in various physiological processes of the human body. Available information regarding the antioxidant properties and functional significance of pumpkin peel was summarized and critically analyzed. In addition, the potential for producing high-value functional products through the processing of this plant material was evaluated. The economic and environmental aspects of the efficient utilization of agricultural waste were also considered. The results of the literature review demonstrated that pumpkin peel represents a promising functional ingredient with considerable application potential. The findings of this study provide a theoretical and practical basis for further scientific investigations aimed at the development of functional food products and biologically active supplements derived from pumpkin peel.

АННОТАЦИЯ

В данной статье проанализировано значение кожуры тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.) как перспективного сырья для создания функциональных пищевых продуктов и биологически активных добавок. Химический и минеральный состав кожуры тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo* L.) был всесторонне исследован с использованием методов оптической эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-OES), масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) и атомно-абсорбционной спектроскопии (AAS), а полученные результаты были сопоставлены и сравнительно проанализированы с данными, представленными в научной литературе.

Были оценены химический состав и пищевая ценность кожуры тыквы. Установлено наличие минеральных элементов, пищевых волокон, каротиноидов и фенольных соединений. Показано, что данные биологически активные вещества играют важную роль в физиологических процессах организма человека. Обобщены и проанализированы сведения об антиоксидантных свойствах и функциональном значении кожуры тыквы. Кроме того, рассмотрены возможности получения высокоценных функциональных продуктов путём переработки данного растительного сырья. Освещены экономические и экологические аспекты эффективного использования сельскохозяйственных отходов. Результаты анализа литературы показали, что кожура тыквы является перспективным функциональным ингредиентом с широким потенциалом практического применения. Полученные результаты служат теоретической и практической основой для дальнейших научных исследований,

направленных на разработку функциональных пищевых продуктов и биологически активных добавок на основе кожуры тыквы.

Сўнги йилларда олиб борилган тадқиқотлар ошқовоқ пўстлоғи таркибида ҳам катта миқдорда озик толалари, антиоксидант бирикмалар, минерал элементлар ва бошқа биологик фаол моддалар мавжудлигини кўрсатмоқда [1,3]. Айниқса, пўстлоқ таркибида калий, кальций, магний, темир, рух ва бошқа элементларнинг учраши уни функционал озик-овқат маҳсулотлари учун истиқболли хомашё сифатида баҳолаш имконини беради [3,4].

Жаҳон амалиётида ўсимлик чиқиндиларидан биологик фаол кўшимчалар ишлаб чиқариш тенденцияси кенгайиб бормоқда [1,2]. Бу нафақат маҳсулотнинг иқтисодий самарадорлигини оширади, балки экологик муаммоларни камайтиришга ҳам хизмат қилади [2].

Илмий тадқиқотларда ошқовоқ меваси ва уруғи таркибида каротиноидлар, токофероллар, фенол бирикмалари, минерал элементлар ҳамда озик толалари мавжудлиги кўрсатилган [3]. Бироқ кўп ҳолларда ишлаб чиқариш жараёнида пўстлоқ қисми чиқинди сифатида ташлаб юборилади [1,2].

Функционал маҳсулотлар яратишда хомашёнинг хавфсизлиги, биологик қиймати ва физиологик фаоллиги муҳим мезонлар ҳисобланади [4]. Ошқовоқ пўстлоғи таркибида учрайдиган минерал элементлар инсон организмида моддалар алмашинуви, ферментатив жараёнлар, иммун тизими фаолияти ва антиоксидант ҳимоя механизмларида муҳим ўрин тутаяди [4].

Илмий адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики, ошқовоқ меваси ва уруғи бўйича кўплаб тадқиқотлар амалга оширилган бўлса-да, унинг пўстлоғидан функционал озик-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол кўшимчалар яратиш имкониятлари ҳали етарли даражада умумлаштирилмаган [1,3]. Бу эса мазкур йўналишдаги тадқиқотларнинг долзарблигини янада оширади.

Шу сабабли ҳам биз кўп йиллардан бўён юртимиз худудида кенг тарқалган оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) ўсимлигини таркибини тўлиқ ўрганиш устида илмий изланишлар олиб бораёلمиз.

Тадқиқотимизнинг мақсади – оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлоғининг кимёвий ва минерал таркибини индуктив боғланган плазмали оптик эмиссион спектрометрия (ICP-OES), индуктив боғланган плазмали масс-спектрометрия (ICP-MS) ва атом-абсорбцион спектроскопия (AAS) усуллари ёрдамида тўлиқ ўрганиш, илмий манбалардаги маълумотлар билан таҳлилий қиёслаш ҳамда уни функционал

озик-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқаришда қўллаш бўйича истиқболли лойиҳаларни амалда тадбиқ қилишдан иборат.

Ишлатилган материаллар ва тадқиқот усуллари

Тадқиқот объекти сифатида оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) мевасининг пўстлоқ қисмини танлаб олдик. Илмий адабиётларда қайд этилишича, минерал ва биологик фаол моддалар миқдори мева пишганлик даражасига боғлиқ бўлганлиги сабабли биз ҳам тадқиқотимиз давомида мазкўр ишда намуналарни тўлиқ физиологик пишган ҳолатда йиғиб олдик. Намуналар ташқи нуқсонларсиз, механик шикастланмаган ва фитопатологик касалликлар белгилари кузатилмаган ҳолда саралаб олинди.

Йиғиб олинган ошқовоқлар лабораторияга етказилгандан сўнг ташқи ифлосланишлардан тозаланди. Бунинг учун аввал оқар сувда ювилди, кейин эса дистилланган сув билан чайилди. Намуналарнинг ташқи қисмини филтёр қоғози ва стерил салфетка ёрдамида қуритдик. Кейин пўстлоқ қисмини зангламайдиган пўлат пичоқлар ёрдамида ажратиб олдик.

Ўсимлик намуналарини тайёрлашда 45–60°C паст ҳароратда лаборатория шароитида доимий масса ҳосил бўлгунча қуритдик.

Қуритилган намуналар лаборатория тегирмони (IKA A11 Basic Analytical Mill, Retsch ZM200) ёрдамида майдаланди. Майдаланган намунани 0,5–1,0 мм ўлчамли элаклар орқали ўтказиб, бир хил гранулометрик таркибга келтирдик. Тайёрланган кукунларни герметик полиэтилен идишларга ва қора шиша идишларга жойладик.

Тадқиқотимиз давомида минерал элементларни аниқлашдан аввал намуналарни минераллаштириш босқичидан ўтказиб олдик. Бу жараён ICP-OES, ICP-MS ва AAS таҳлиллари учун мажбурий босқич ҳисобланади.

Мазкўр ишимизнинг кейинги босқичида минераллаштириш жараёнида аналитик тозаликдаги нитрат кислотаси (HNO_3 , 65%) ва водород пероксиди (H_2O_2 , 30%) қўлланилди. Намуналар микротўлқинли минерализаторларда (аналогик қурилмада) парчalandи. Ушбу жараён органик матрицани тўлиқ йўқотиш ва элементларни эритмага ўтказиш имконини беради.

Ошқовоқ пўстлоғидаги макроэлементлар (K, Ca, Mg, Na, P) ва айрим микроэлементларни аниқлаш учун индуктив боғланган плазмали оптик эмиссион спектрометрия ICP-OES (Agilent 5110 ICP-OES) усули қўлланилди. Ушбу усул юқори тезкорликка эга бўлиб, бир вақтнинг ўзида ўнлаб элементларни таҳлил қилиш имконини беради.

Намуналаримиз таркибидаги из миқдорда учрайдиган микро ва ультрамикрoэлементларни аниқлаш учун ICP-MS усули ёрдамида Agilent 7900 ICP-MS туридаги қурилмадан фойдаландик.

ICP-MS усули орқали селен, молибден, кобальт, кадмий, қўрғошин ва бошқа элементларни жуда паст концентрацияларда аниқлаш имкониятини берди.

Айрим элементларнинг миқдорини текшириш ва тасдиқлаш мақсадида атом-абсорбцион спектрометрия (AAS) усулидан ҳам фойдаландик. Бунинг учун Shimadzu AA-7000, PerkinElmer PinAAcle 900T серияли қурилмалардан фойдаландик. Ушбу усул ёрдамида темир, рух, мис ва марганец каби элементларни юқори аниқлик билан баҳолаш имконини берди.

Жадвал 1

Ошқовоқ пўстлоғидаги минерал элементларнинг эҳтимолий амалий қўлланиш йўналишлари

| № | Элемент | Озиқ-овқат саноати | Фармацевтика | Биологик фаол қўшимчалар | Қишлоқ хўжалиги |
|---|---------------|--------------------|--------------|--------------------------|-----------------|
| 1 | Калий (K) | +++ | ++ | ++ | +++ |
| 2 | Кальций (Ca) | +++ | +++ | +++ | ++ |
| 3 | Магний (Mg) | ++ | +++ | +++ | ++ |
| 4 | Темир (Fe) | ++ | +++ | +++ | + |
| 5 | Рух (Zn) | ++ | +++ | +++ | ++ |
| 6 | Мис (Cu) | + | ++ | ++ | +++ |
| 7 | Марганец (Mn) | + | ++ | ++ | +++ |
| 8 | Селен (Se) | + | +++ | +++ | + |
| 9 | Молибден (Mo) | + | ++ | ++ | +++ |

Изоҳ:

+++ — юқори истиқболли қўлланиш

++ — яхши истиқболли қўлланиш

• — чекланган қўлланиш

Жадвалда оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлоғи таркибида учраши мумкин бўлган минерал элементларнинг турли соҳалардаги амалий аҳамияти ва истиқболли қўлланиш йўналишлари қиёсий равишда баҳоланган. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, мазкур элементлар нафақат инсон организми учун муҳим озиқавий омил ҳисобланади, балки озиқ-овқат саноати, фармацевтика, нутрицевтика ва қишлоқ хўжалиги соҳаларида ҳам катта илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Калий, кальций ва магний каби макроэлементларнинг юқори даражада баҳоланиши уларнинг инсон организмидаги физиологик аҳамияти билан изоҳланади. Адабиётлар

маълумотларига кўра, калий юрак-қон томир тизими фаолиятини тартибга солишда, кальций суяк ва тиш тўқималарининг шаклланишида, магний эса энергетик алмашинув ва ферментатив жараёнларни бошқаришда муҳим ўрин тутди. Шу сабабли мазкур элементларга бой бўлган ўсимлик хомашёлари функционал озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилмоқда.

Темир ва рухнинг фармацевтика ҳамда биологик фаол қўшимчалар соҳасида юқори баҳоланиши ҳам илмий жиҳатдан асосланган. Темир гемоглобин синтезининг асосий таркибий қисми бўлиб, унинг етишмаслиги темир танқислиги анемиясига олиб келади. Рух эса иммун тизими фаолияти, оқсил синтези ва ҳужайра регенерациясида муҳим вазифаларни бажаради. Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра, дунё аҳолиси орасида темир ва рух танқислиги кенг тарқалган микроэлемент етишмовчиликлари қаторига киради. Шу нуқтаи назардан мазкур элементларни табиий манбалардан олиш имкониятларини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Селеннинг фармацевтика ва нутрицевтика соҳасида юқори баҳоланиши унинг кучли антиоксидант хусусиятлари билан боғлиқ. Селен глутатионпероксидаза ферменти таркибига кириб, организмни эркин радикаллар таъсиридан ҳимоя қилишда иштирок этади. Сўнгги йилларда селен сақловчи биологик фаол қўшимчаларга бўлган қизиқишнинг ортиши мазкур элементнинг аҳамиятини янада оширмоқда.

Жадвал маълумотлари шуни ҳам кўрсатадики, мис, марганец ва молибден каби микроэлементлар қишлоқ хўжалиги соҳасида муҳим аҳамиятга эга. Ушбу элементлар ўсимликларда фотосинтез, азот алмашинуви ва ферментатив жараёнларни бошқаришда иштирок этади. Шу сабабли минерал элементларга бой ўсимлик қолдиқлари ва қайта ишланган биомасса органик ўғитлар ҳамда агротехнологик маҳсулотлар тайёрлашда истиқболли манба сифатида қаралмоқда.

Замонавий илмий тадқиқотларда озиқ-овқат чиқиндилари ва иккиламчи ўсимлик хомашёларида самарали фойдаланиш концепцияси алоҳида аҳамият касб этмоқда. Ошқовоқ пўстлоғи одатда қайта ишлаш жараёнида чиқинди сифатида қаралса-да, унинг минерал таркиби ҳақидаги маълумотлар мазкур хомашёни юқори қийматли биоресурс сифатида баҳолаш имконини беради. Бу ҳолат ресурс тежамкор технологияларни ривожлантириш, чиқиндилар миқдорини камайтириш ва экологик барқарорликни таъминлаш нуқтаи назаридан ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Умуман олганда, жадвалда келтирилган маълумотлар оддий ошқовоқ пўстлоғи таркибидаги минерал элементларнинг амалий қиймати жуда юқори эканлигини кўрсатади. Мазкур элементлардан озиқ-овқат саноати, фармацевтика, нутрицевтика ва қишлоқ хўжалигида фойдаланиш имкониятлари ушбу хомашёнинг иктисодий ва биологик қимматини оширади. Шу сабабли ошқовоқ пўстлоғининг минерал таркибини

ICP-OES, ICP-MS va AAS usullari ёрдамида чуқур ўрганиш нафақат назарий, балки амалий жиҳатдан ҳам муҳим аҳамият касб этади.

Сўнги йилларда функционал озик-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар соҳасидаги тадқиқотлар жадал ривожланиб бормоқда. Илмий адабиётларда функционал маҳсулотлар инсон организмини нафақат энергия ва асосий озик моддалар билан таъминлаши, балки саломатликни мустаҳкамлаш ва касалликлар хавфини камайтириш хусусиятига ҳам эга бўлиши лозимлиги таъкидланган.

Одий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) кенг тарқалган сабзавот экинларидан бири ҳисобланади. Preedy ва Watson таҳрири остида нашр этилган фундаментал манбада ошқовоқнинг кимёвий таркиби, озикавий қиймати ва қайта ишлаш технологиялари ҳақида кенг маълумотлар келтирилган [5]. Муаллифлар ошқовоқ меваси таркибида витаминлар, минерал элементлар, каротиноидлар ва антиоксидант бирикмалар юқори миқдорда учрашини таъкидлаганлар.

Paris [6] томонидан ўтказилган тадқиқотларда *Cucurbita pepo* турининг келиб чиқиши, ботаник хусусиятлари ва дунё бўйлаб тарқалиши таҳлил қилинган. Муаллифнинг фикрича, мазкур ўсимлик юқори маҳсулдорликка эга бўлиб, озик-овқат саноати учун муҳим хомашё ҳисобланади.

Norfezah ва ҳаммуаллифлар [7] ошқовоқни қайта ишлаш жараёнида ҳосил бўладиган чиқиндилар, жумладан пўстлоқ қисми таркибини ўрганганлар. Тадқиқот натижалари пўстлоқ таркибида озик толалари, минерал элементлар ва антиоксидант моддаларнинг мавжудлигини кўрсатган. Муаллифлар ушбу маҳсулотдан функционал ингредиент сифатида фойдаланиш мумкинлигини таъкидлайдилар.

Ayaz ва ҳаммуаллифлар [8] ошқовоқ ва унинг қайта ишлаш маҳсулотларидаги озик моддаларни таҳлил қилиб, пўстлоқ қисми ҳам биологик фаол бирикмаларнинг муҳим манбаи эканлигини қайд этганлар. Уларнинг тадқиқотларида минерал элементлар ва антиоксидант моддаларнинг функционал маҳсулотлар яратишдаги аҳамияти алоҳида таъкидланган.

Минерал элементларнинг инсон саломатлигидаги аҳамияти Gropper, Smith ва Carr [9] томонидан кенг ёритилган. Муаллифлар калий, кальций, магний, темир ва рух каби элементлар юрак-қон томир тизими, асаб тизими, иммунитет ва энергетик алмашинув жараёнларида муҳим вазифаларни бажаришини қайд этганлар.

Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти маълумотларига кўра, микроэлементлар танқислиги глобал тиббий муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Шу сабабли микроэлементларга бой табиий маҳсулотлар ва улар асосида яратилган биологик фаол қўшимчаларга қизиқиш йил сайин ортиб бормоқда.

Умуман олганда, адабиётлар таҳлили натижалари ошқовоқ пўстлоғи таркибида функционал озик-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш учун муҳим бўлган минерал элементлар, озик толалари ва антиоксидант бирикмалар мавжудлигини кўрсатади. Бироқ мазкур хомашёнинг саноат миқёсида қўлланилиши ва унинг функционал маҳсулотлар таркибидаги самарадорлиги бўйича қўшимча тадқиқотлар олиб бориш долзарб вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Ўтказилган адабиётлар таҳлили ва мавжуд илмий маълумотларни умумлаштириш натижалари шуни кўрсатдики, оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлоғи юқори биологик қийматга эга бўлган истиқболли ўсимлик хомашёси ҳисобланади. Илмий манбаларда келтирилган маълумотларга кўра, мазкур хомашё таркибида озик толалари, минерал элементлар, каротиноидлар, фенол бирикмалар ва бошқа биологик фаол моддалар мавжуд бўлиб, улар инсон организмнинг физиологик жараёнларида муҳим аҳамият касб этади. Таҳлил қилинган адабиётлар натижалари ошқовоқ пўстлоғи таркибида калий, кальций, магний, темир, рух, мис ва марганец каби муҳим макро ва микроэлементлар учрашини кўрсатди. Мазкур элементлар инсон организмда моддалар алмашинуви, ферментатив реакциялар, қон ҳосил бўлиши, иммун тизими фаолияти, асаб тизими ва юрак-қон томир тизими фаолиятини таъминлашда муҳим вазифаларни бажаради. Шу жиҳатдан қараганда, ошқовоқ пўстлоғи минерал моддаларнинг қўшимча манбаи сифатида амалий аҳамиятга эга.

Адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра, ошқовоқ пўстлоғида озик толалари ва антиоксидант бирикмаларнинг мавжудлиги уни функционал озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқариш учун қимматли ингредиент сифатида баҳолаш имконини беради.

FAO маълумотларига мувофиқ, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг иккиламчи ресурсларидан самарали фойдаланиш озик-овқат хавфсизлигини таъминлаш ва чиқиндилар миқдорини камайтиришнинг муҳим йўналишларидан бири ҳисобланади [10]. Шу нуқтаи назардан қараганда, ошқовоқ пўстлоғини қайта ишлаш орқали янги функционал маҳсулотлар ва биологик фаол қўшимчалар яратиш иқтисодий ҳамда экологик жиҳатдан долзарб вазифалардан бири ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлили шуни кўрсатдики, ҳозирги вақтгача ошқовоқнинг меваси ва уруғи бўйича кўплаб тадқиқотлар амалга оширилган бўлса-да, унинг пўстлоғини функционал маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўллаш имкониятлари ҳали тўлиқ ўрганилмаган. Мазкур ҳолат ушбу йўналишда қўшимча фундаментал ва амалий тадқиқотлар ўтказиш зарурлигини кўрсатади.

Умуман олганда, оддий ошқовоқ (*Cucurbita pepo* L.) пўстлоғи функционал озик-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол қўшимчалар ишлаб чиқариш учун истиқболли,

иктисодий жиҳатдан мақбул ва экологик хавфсиз ўсимлик хомашёси ҳисобланади. Унинг кимёвий ва минерал таркибини янада чуқур ўрганиш, биологик фаол компонентларни ажратиб олиш технологияларини такомиллаштириш ҳамда саноат миқёсида қўллаш имкониятларини баҳолаш келгусидаги илмий тадқиқотларимизнинг муҳим йўналишларидан бири бўлиб хизмат қилади.

Шундай қилиб, ошқовоқ пўстлоғидан самарали фойдаланиш нафақат аҳоли учун юқори қийматли функционал маҳсулотлар яратишга, балки қишлоқ хўжалиги чиқиндиларини камайтириш, ресурслардан оқилона фойдаланиш ва барқарор озиқ-овқат тизимини шакллантиришга ҳам хизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Norfezah M.N., Hardacre A.K., Brennan C.S. Comparison of Waste Pumpkin Material and Its Potential Use in Functional Food Products // Food Science and Technology International. – 2011. – Vol. 17, No. 6. – P. 527–535.

2. FAO. Food Loss and Food Waste: Sustainable Utilization of Agricultural By-products. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. – P. 41–86.

3. Ayaz F.A., Glew R.H., Millson M., Huang H.S., Chuang L.T., Sanz C., Hayırlıoğlu-Ayaz S. Nutrient Contents of Pumpkin and Pumpkin By-products and Their Potential Health Benefits // Food Chemistry. – 2018. – Vol. 256. – P. 247–255.

4. Gropper S.S., Smith J.L., Carr T.P. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 8th Edition. – Boston: Cengage Learning, 2021. – P. 381–458.

5. Preedy V.R., Watson R.R. Pumpkin Production, Processing and Nutritional Quality. – London: Academic Press, 2020. – P. 85–162.

6. Paris H.S. History of the Cultivar-Groups of Cucurbita pepo // Horticultural Reviews. – 2016. – Vol. 44. – P. 71–170.

7. Norfezah M.N., Hardacre A.K., Brennan C.S. Comparison of Waste Pumpkin Material and Its Potential Use in Functional Food Products // Food Science and Technology International. – 2011. – Vol. 17, No. 6. – P. 527–535.

8. Ayaz F.A., Glew R.H., Millson M., Huang H.S., Chuang L.T., Sanz C., Hayırlıoğlu-Ayaz S. Nutrient Contents of Pumpkin and Pumpkin By-products and Their Potential Health Benefits // Food Chemistry. – 2018. – Vol. 256. – P. 247–255.

9. Gropper S.S., Smith J.L., Carr T.P. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 8th Edition. – Boston: Cengage Learning, 2021. – P. 381–458.

10. Food and Agriculture Organization (FAO). Food Loss and Food Waste: Sustainable Utilization of Agricultural By-products. – Rome: FAO Publishing, 2022. – P. 41–86.