



UO'K: 633.39:664.8

AMARANT – OZIQ-OVQAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLASH VA CHIQUINDISIZ TEXNOLOGIYALARNI RIVOJLANTIRISHDA ISTIQBOLLI XOMASHYO

Yunusov Abrorbek Maxamadamin o'g'li 

Biotexnologiya kafedrası katta o'qituvchisi, q.x.f.f.d (Phd)

e-mail: bekfayziyev358@gmail.com

Nazarova Qunduzxon Xoshimjonovna 

e-mail: nazarovaqunduzoy89@gmail.com

Rahimova Gulbahor Lutfullajon qizi 

e-mail: rakhimovagulbakhor1@gmail.com

Biotexnologiya kafedrası o'qituvchisi

Sharifjanov A'zamjon Abdurahmon o'g'li 

magistrant

Namangan davlat universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada global iqlim o'zgarishi va aholi sonining o'sishi sharoitida oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash hamda agrosanoat majmuasida yashil iqtisodiyot tamoyillarini joriy etish masalalari tadqiq qilingan. Tadqiqot obyekti sifatida ozuqaviy qiymati yuqori va ekstremal iqlim sharoitlariga chidamli bo'lgan amarant (*Amaranthus* L.) o'simligi tanlab olingan. Maqolaning asosiy maqsadi amarant xomashyosini chuqur qayta ishlash orqali oziq-ovqat sanoati uchun funksional mahsulotlar olish va jarayonda chiqindisiz (zero-waste) texnologik zanjirni yaratish imkoniyatlarini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqot davomida tizimli tahlil, qiyosiy baholash va amarant tarkibidagi bioaktiv moddalarni aniqlash bo'yicha laboratoriya sinovlari ma'lumotlaridan foydalanildi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, amarant doni va yashil massasi tarkibidagi skvalen, lizin aminokislotalari, oson hazm bo'luvchi oqsillar hamda antioksidantlar tufayli parhezboq va davolash-profilaktika xususiyatiga ega mahsulotlar ishlab chiqarishda tengsiz xomashyo hisoblanadi. Maqolada amarantni qayta ishlashda hosil bo'ladigan barcha ikkilamchi resurslarni (shrot, poya qoldiqlari) chorvachilik, farmatsevtika va bioenergetika sohalariga yo'naltirishning tejankor texnologik sxemasi taklif etilgan. Xulosa o'rnida, amarant yetishtirish va uni sanoat usulida chiqindisiz qayta ishlash mamlakatning oziq-ovqat mustaqilligini mustahkamlash va ekologik muvozanatni saqlashda strategik ahamiyatga ega ekanligi isbotlangan.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIK KARANTINI

Kalit soʻzlar: amarant, oziq-ovqat xavfsizligi, chiqindisiz texnologiya, funksional oziq-ovqat, skvalen, yashil iqtisodiyot, qayta ishlash, biologik qiymat.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы обеспечения продовольственной безопасности и внедрения принципов «зеленой экономики» в агропромышленном комплексе в условиях глобального изменения климата и роста численности населения. В качестве объекта исследования выбрано растение амарант (*Amaranthus* L.), обладающее высокой питательной ценностью и устойчивостью к экстремальным климатическим факторам. Основная цель работы заключается в научном обосновании возможностей глубокой переработки сырья амаранта для получения функциональных продуктов питания и создании безотходной (zero-waste) технологической цепочки.

Методология исследования базируется на системном анализе, сравнительной оценке и лабораторных данных по определению биоактивных веществ в составе амаранта. Результаты показывают, что благодаря наличию сквалена, незаменимой аминокислоты лизина, легкоусвояемых белков и антиоксидантов в зерне и зеленой массе, амарант является уникальным сырьем для производства диетической и лечебно-профилактической продукции. В статье предложена экономически эффективная технологическая схема направления всех вторичных ресурсов (шрота, остатков стеблей), образующихся при переработке амаранта, в животноводство, фармацевтику и биоэнергетику. В заключении обосновано, что культивирование и промышленная безотходная переработка амаранта имеют стратегическое значение для укрепления продовольственной независимости страны и сохранения экологического баланса.

Ключевые слова: амарант, продовольственная безопасность, безотходная технология, функциональное питание, сквален, зеленая экономика, переработка, биологическая ценность.

Abstract: This article examines the issues of ensuring food security and implementing the principles of a green economy in the agro-industrial complex under the conditions of global climate change and rapid population growth. Amaranth (*Amaranthus* L.), characterized by high nutritional value and resilience to extreme climatic conditions, was selected as the primary object of research. The main objective of the study is to scientifically substantiate the possibilities of deep processing of amaranth raw materials to obtain functional food products and to establish a zero-waste technological chain within the production process.

The research methodology is based on systematic analysis, comparative evaluation, and laboratory data regarding the identification of bioactive compounds in amaranth. The results indicate that due to the presence of squalene, the essential amino acid lysine, highly digestible proteins, and potent antioxidants in both amaranth grain and green mass, it serves as an unparalleled raw material for the production of dietary and therapeutic-prophylactic products. Furthermore, the paper



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

proposes an economically viable technological model for diverting all secondary resources (such as meal and stalk residues) generated during amaranth processing into animal husbandry, pharmaceuticals, and bioenergy sectors. In conclusion, the study demonstrates that the cultivation and industrial zero-waste processing of amaranth hold strategic importance for strengthening national food independence and maintaining ecological balance.

Keywords: amaranth, food security, zero-waste technology, functional food, squalene, green economy, recycling, biological value.

KIRISH

Bugungi kunda O'zbekistonda sug'oriladigan yerlarning 50% dan ortig'i suv taqchilligi muammosiga duch kelmoqda, aholining yillik o'sishi esa 3,5% ni tashkil etib, oziq-ovqat talabini yanada oshirmoqda. BMT Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, 2050 yilga borib global don ehtiyoji hozirgi darajaga nisbatan 70% ga ortishi kutilmoqda. Shu sababli, an'anaviy ekinlar — bug'doy va sholi — yetarli bo'lmagan sharoitlarda muqobil, to'yimli va iqlim stressiga chidamli ekinlarni joriy etish zarurati tobora kuchaymoqda. O'zbekiston Respublikasining "Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi"da belgilangan oziq-ovqat mustaqilligini mustahkamlash vazifasi ham ushbu muammoni hal etishga yo'naltirilgan [1].

Amarant (*Amaranthus* L.) o'simligi o'zining qurg'oqchilikka chidamliligi, 500–700 mm yog'ingarchilik sharoitida ham yuqori hosil berishi va tarkibidagi sifatli oqsil miqdori bilan dunyo miqyosida "XXI asr ekini" deb e'tirof etilmoqda. O'simlikning barcha morfologik qismlari — urug'i, bargi va poyasi — sanoat miqyosida qayta ishlanishi mumkinligi uni chiqindisiz texnologiyalar uchun ideal xomashyoga aylantiradi. Xususan, Namangan viloyatining Farg'ona vodiysi sharoitida suv resurslari cheklangan quruq yaylovlar va lalmikor yerlarni unumli o'zlashtirishda amarantni an'anaviy don ekinlariga muqobil ravishda joriy etish iqtisodiy va ekologik jihatdan maqsadga muvofiqdir. Ushbu o'simlikning noyob nutrisent profili milliy oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda yangi yo'nalishni boshlab berishi mumkin [2].

MATERIALLAR VA USLUBLAR

Tadqiqot obyekti sifatida Namangan viloyatining Uychi tumanida 2023-yilgi vegetatsiya davrida yetishtirilgan amarantning ikkita istiqbolli navi — *Amaranthus cruentus* va *Amaranthus hypochondriacus* — tanlandi. Har bir navdan 3 ta parallel namuna (takrorlanish) olinib, jami 6 ta tajriba varianti tahlil qilindi.

O'simlik urug'idagi umumiy oqsil miqdori klassik Kyeldal usuli (GOST 10846-91) asosida azot miqdorini aniqlash orqali hisoblandi; natija 6,25 koeffitsientiga ko'paytirildi. Yog' kislotalari tarkibi va skvalen miqdori Agilent 7890B rusumli gaz-suyuqlik xromatografi yordamida aniqlandi; standart sifatida



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

skvalen etalon eritmasi (Sigma-Aldrich, toza 98%) qo'llanildi. Namunalar tahlildan oldin n-geksan bilan ekstraktsiya qilindi va 0,45 mkm filtr orqali o'tkazildi.

Chiqindisiz texnologiya siklini ishlab chiqishda quyidagi uch bosqichli metodika qo'llanildi: (1) presslash usulida urug'dan moy ajratish; (2) qolgan shrotni quritib, maydalab, un holida qandolatchilik aralashmasiga qo'shish; (3) o'simlikning poya va barg massasini namlab fermentatsiya qilish orqali silosga aylantirish. Silosning ozuqaviy qiymati Weende analiz usuli (xom oqsil, xom yog', kletchatka) bilan baholandi [2].



1-rasm. “Amaranthus cruentus” va “Amaranthus hypochondriacus” navlari yetishtrilayotgan dala maydoni

NATIJALAR VA MUNOZARA

O'tkazilgan laboratoriya tahlillari natijasida amarant urug'i tarkibida 14,5–17% oqsil mavjudligi aniqlandi, bu ko'rsatkich bug'doy (11,8%) va makkajo'xoridan (9,4%) sezilarli darajada yuqoridir (1-jadval). Becker (2023) tadqiqotlari bilan taqqoslaganda olingan natijalar mos keladi [3]. Alohida diqqatga sazovor jihat shuki, amarant oqsilida muhim aminokislota — lizin miqdori 740 mg/100 g ni tashkil etdi, bu bug'doydagi 320 mg/100 g va makkajo'xoridagi 250 mg/100 g ko'rsatkichidan 2,3–3 baravar yuqoridir. Lizin odatda donli ekinlarda tanqis bo'ladigan aminokislota sanaladi va uning yetishmasligi ayniqsa bolalar va homilador ayollarda oqsil-energiya tanqisligiga olib keladi.



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

1-jadval

Amarant va an'anaviy donli ekinlarning ozuqaviy qiymati (100 g mahsulotda)

Ko'rsatkichlar	Amarant urug'i	Bug'doy	Makkajo'xori
Oqsil miqdori	14.5-17	11.8	9.4
Lizin (aminokislota) (mg)	740	320	250
Yog'lar (g)	6.5	2.5	4.7
Kletchatka	6.7	2.3	2.7
Skvalen (mg)	200-500	-	-

Amarant urug'idan presslash usulida ajratilgan moyda 200–500 mg/100 g miqdorida skvalen aniqlandi, bu zaytun moyi (100–700 mg/100 g) bilan raqobatlasha oladigan darajani tashkil etadi. Skvalen kuchli antioksidant sifatida hujayralar membranasini oksidlanishdan himoya qiladi va immunitet tizimini qo'llab-quvvatlaydi; farmatsevtika sanoatida esa vaksinalar uchun adjuvant sifatida qo'llaniladi. Bu xususiyati amarant moyini oddiy oziq-ovqat mahsulotidan yuqori qo'shimcha qiymatli xomashyoga aylantiradi.

Moy ajratib olingandan so'ng hosil bo'lgan shrot tarkibida 35–40% gacha oqsil saqlandi va u qandolatchilik mahsulotlariga (печенье, keks) 15–20% nisbatda qo'shilganda texnologik xossalar yomonlashmadi. O'simlikning poya va barg massasidan tayyorlangan silosning xom oqsil miqdori 12,4% ni tashkil etdi, bu esa Namangan viloyatida chorvachilikning yemxashak bazasini mustahkamlashda amaliy ahamiyat kasb etadi. Shunday qilib, bir birlik amarant xomashyosidan uchta tovar mahsulot (moy, un, yemxashak) olinishi ishlab chiqarish chiqindilarini sifirga yaqinlashtiradi va iqtisodiy rentabellikni oshiradi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, amarant o'simligini mamlakatimiz agrosanoat majmuasida keng miqyosda yetishtirish va uni kompleks (klaster usulida) qayta ishlash strategik ahamiyatga ega. Bu jarayon aholini yuqori biologik qiymatga ega bo'lgan, hayotiy zarur aminokislotalar bilan boyitilgan sifatli o'simlik oqsili bilan barqaror ta'minlash barobarida, ishlab chiqarishda "nol chiqindi" (zero-waste) konsepsiyasini to'liq amalga oshirish imkonini beradi.

Xususan, Namangan viloyatining tuproq-iqlim sharoiti, yer resurslari va unumdorlik salohiyati amarant yetishtirish uchun nihoyatda qulay bo'lib, bu hududda o'simlikdan farmatsevtika va oziq-ovqat sanoati uchun mustahkam hamda arzon xomashyo bazasi sifatida foydalanish iqtisodiy jihatdan yuqori rentabellikni ta'minlaydi. Lokallashtirilgan xomashyodan olingan amarant uni tarkibida glyuten moddasining yo'qligi, minerallar va parhezboq kletchatkalarga boyligi tufayli alohida ahamiyatga ega. Mazkur ilmiy ishda olingan konseptual natijalar kelgusida





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLER KARANTINI

amarant unidan foydalangan holda, aholining turli qatlamlari uchun mo'ljallangan funksional, parhezboq va davolash-profilaktika xususiyatiga ega yangi turdagi qandolat mahsulotlari retsepturasini hamda ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratishda fundamental asos bo'lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Mirziyoyev Sh.M. "Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi". – Toshkent, 2022.
2. A.Yunusov, J.D.Abdusamatova. Amaranth planting periods and plant thickness rate of roots and stem left in the soil. Journal of agriculture and life sciences issn(online): 2984-6706 sjif impact factor (2023):5.988 volume-6, issue-4, published 20-11-2023 pp. 24-31 (23)
3. Azizov A.A. "Biotexnologiya asoslari". – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
4. Becker, R. "Nutritional value of Amaranth grain". Journal of Food Science, 2023.
5. NamDU ilmiy axborotnomasi nashr talablari.
6. Asqarov I.R., To'xtaboyev N.X., Yo'lchiyeva N.T. Amarant urug'ining kimyoviy tarkibi. Xalq tabobati Plus. Ilmiy, amaliy, ijtimoiy, tibbiy, ma'rifiy jurnal. Andijon. 2021 yil. №2(7) 232–236-b.