

MEVA XOM ASHYOSI CHIQITLARIDAN PEKTIN SAQLOVCHI BIOLOGIK FAOL QO'SHIMCHALARNI AJRATIB OLIISH

Toshkent kimyo-texnologiya instituti dotsenti

Axtamova Saida Quduzovna

E-mail; athamova52@gmail.com

Toshkent kimyo-texnologiya instituti magistr talabasi

Axmedova Muxlisa Qodir qizi

E-mail; muxlisaaxmedova0313 gmail.com

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada meva xom ashyosi chiqitlaridan pektin saqlovchi biologik faol qo'shimchalarni ajratib olish masalalari yoritilgan. Meva-sabzavotlarni qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan chiqitlar tarkibida qimmatli biologik faol moddalar, xususan pektin mavjud bo'lib, ularning ratsional utilizatsiyasi dolzarb hisoblanadi. Tadqiqotda pektinning kimyoviy va biologik xususiyatlari, uni ajratib olishning asosiy texnologik usullari hamda biologik faol qo'shimcha sifatida qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Olingan natijalar oziq-ovqat va farmatsevtika sanoatida ekologik jihatdan samarali texnologiyalarni joriy etish imkonini beradi.

KALIT SO'ZLAR: pektin, meva chiqitlari, biologik faol qo'shimcha, ekstraksiya, oziq-ovqat texnologiyasi, ikkilamchi xom ashyo, ekologiya, funksional mahsulotlar

ВЫДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК, СОДЕРЖАЩИХ ПЕКТИН, ИЗ ОТХОДОВ ФРУКТОВОГО СЫРЬЯ

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы выделения биологически активных добавок, содержащих пектин, из отходов фруктового сырья. Отходы, образующиеся при переработке плодов, содержат значительное количество ценных биологически активных веществ, в том числе пектин, рациональное использование которых является актуальной задачей. В работе проанализированы химические и биологические свойства пектина, основные методы его извлечения, а также возможности применения в качестве биологически активной добавки. Полученные результаты могут быть использованы при разработке экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий в пищевой и фармацевтической промышленности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пектин, фруктовые отходы, биологически активные добавки, экстракция, пищевая технология, вторичное сырье, экология, функциональные продукты

ISOLATION OF PECTIN-CONTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE SUPPLEMENTS FROM FRUIT RAW MATERIAL WASTES

ANNOTATION: This article discusses the extraction of pectin-containing biologically active supplements from fruit raw material wastes. Fruit processing by-products are a valuable source of biologically active compounds, particularly pectin, whose rational utilization is of significant importance. The chemical and biological properties of pectin, main extraction methods, and its application as a biologically active supplement are analyzed. The study highlights the potential use of fruit waste as a secondary raw material for obtaining functional ingredients. The results contribute to the development of environmentally friendly and resource-efficient technologies in the food and pharmaceutical industries.

KEY WORDS: pectin, fruit waste, biologically active supplements, extraction, food technology, secondary raw materials, ecology, functional products

KIRISH

Bugungi kunda oziq-ovqat sanoatining jadal rivojlanishi bilan meva va sabzavotlarni qayta ishlash jarayonida katta miqdordagi chiqindilar hosil bo'ladi.¹ Bu chiqindilar ko'pincha ikkilamchi xom ashyo sifatida yetarlicha foydalanilmaydi va ekologik muammolarga olib keladi.² Shuning uchun meva xom ashyosi chiqindilarini chuqur qayta ishlash va ulardan biologik faol moddalarni ajratib olish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Meva chiqindilari tarkibida pektin, tsellyuloza, gemitsellyuloza, organik kislotalar va boshqa biologik faol birikmalar mavjud.³ Pektin, xususan, yuqori biologik faolligi, detoksifikatsiya xususiyatlari va inson organizmiga foydali ta'siri bilan ajralib turadi. Pektin ichak faoliyatini yaxshilaydi, og'ir metall ionlarini bog'laydi, xolesterin miqdorini pasaytiradi va immunitet tizimini mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi.⁴

So'nggi yillarda pektin asosidagi biologik faol qo'shimchalarga talab ortib bormoqda. Bu pektinni an'anaviy xom ashyolardan emas, balki arzon va oson mavjud bo'lgan meva chiqindilaridan ajratib olish texnologiyalarini ishlab chiqishni taqozo etadi. Ushbu yondashuv chiqindisiz yoki kam chiqindili texnologiyalarni joriy etishga, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga va ekologik barqarorlikni ta'minlashga yordam beradi.

¹ Ergashev, R. X., Sh Sh Fayziyeva, and S. N. Xamrayeva. "Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti." *Toshkent" Iqtisod moliya.*-2018 .B-44.

² Yormatova, D. Y., M. Y. Ibrohimov, and D. S. Yormatova. "Meva-sabzavotchilik." *Toshkent-2008* (2002).

³ Saitovna, Esanqulova Dilbar, and To'xtayeva Nargiza Begijon Qizi. "MALUS TURKUMI TURLARINING DORIVORLIK XUSUSIYATLARI VA UNI YETISHTIRISHNING AGROTEKNIKASI." *BIOXILMA-XILLIKNI SAQLASHDA INSON OMILI VA INNOVATSIYALAR*: 167.

⁴ Mardiyeva, Laylo. "MEVA-SABZAVOT MAHSULOTLARINI SAQLASH MUDDATINI UZAYTIRISH UCHUN PEKTIN ASOSIDAGI QOPLAMALARNING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARI." *Modern Science and Research* 4, no. 1 (2025): 433-438.

ASOSIY QISM

Meva xom ashyosi chiqitlariga asosan olma po'stlog'i, sitrus mevalari qobig'i, uzum siqindisi, nok va shaftoli chiqitlari kiradi. Ushbu chiqitlar tarkibi pektin miqdori bo'yicha turlicha bo'lib, sitrus mevalari va olma chiqitlari pektin manbai sifatida eng istiqbolli hisoblanadi.⁵ Ularning tarkibidagi pektin miqdori 10–30 % gacha yetishi mumkin.

1-jadval. Meva xom ashyosi chiqitlarida pektin miqdori va asosiy xususiyatlari

Meva chiqiti turi	Pektin miqdori, % (quruq modda)	Asosiy tarkibiy qismlar	Pektin olish istiqbolliligi
Olma po'stlog'i va siqindisi	10–15	Pektin, sellyuloza, kislotalar	Yuqori
Apelsin qobig'i	20–30	Pektin, flavonoidlar	Juda yuqori
Limon qobig'i	25–35	Pektin, efir moylari	Juda yuqori
Uzum siqindisi	5–8	Pektin, polifenollar	O'rtacha
Shaftoli va nok chiqitlari	6–10	Pektin, shakarlar	O'rtacha

Izoh: Jadvaldan ko'rinib turibdiki, sitrus mevalari chiqitlari pektin miqdori bo'yicha eng istiqbolli xom ashyo hisoblanadi.

Pektin murakkab polisaxarid bo'lib, asosan galakturon kislotasi qoldiqlaridan tashkil topgan.⁶ Uning fizik-kimyoviy xususiyatlari, jumladan jel hosil qilish qobiliyati, suvni bog'lash xususiyati va kislotalarga chidamliligi oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanilishiga imkon yaratadi. Shu bilan birga, pektinning biologik faolligi uni biologik faol qo'shimcha sifatida qo'llashga asos bo'ladi.

Pektinni meva chiqitlaridan ajratib olishning eng keng tarqalgan usullaridan biri kislotali ekstraksiya hisoblanadi.⁷ Ushbu usulda xom ashyo ma'lum konsentratsiyadagi kislota eritmasi bilan ishlov beriladi va yuqori haroratda pektin eritmaga o'tkaziladi. Keyinchalik eritmadan pektin cho'ktirish, filtrlash va quritish jarayonlari amalga oshiriladi. Ushbu usulning afzalligi texnologik jihatdan sodda va iqtisodiy samaradorligidadir.

2-jadval. Meva chiqitlaridan pektin ajratib olish usullarining taqqoslanishi

Ajratib olish usuli	Texnologik sharoitlar	Pektin chiqishi	Afzalliklari	Kamchiliklari
---------------------	--------------------------	--------------------	--------------	---------------

⁵ Ostonaqulov, T. E., and S. X. Narzieva. "Mevachilik asoslari." *T.: "Tafakkur bo'stoni"* 224 (2011).

⁶ Калмыкова, Елена Николаевна. "РАЗРАБОТКА МЕТАЛЛОСодержащих композиционных материалов на основе пектинов различной природы."

⁷ Freitas, C. M. P., R. C. S. Sousa, M. M. S. Dias, and J. S. R. Coimbra. "Extraction of pectin from passion fruit peel." *Food Engineering Reviews* 12, no. 4 (2020): 460-472.

Kislotali ekstraksiya	pH 1,5–3, harorat 80– 90 °C	O'rtacha– yuqori	Texnologik jihatdan sodda, arzon	Pektin sifatining pasayishi
Fermentativ usul	Fermentlar, past harorat	Yuqori	Yuqori biologik faollik	Fermentlar qimmat
Kombinatsiyalashgan	Kislota + ferment	Juda yuqori	Yuqori chiqish va sifat	Texnologiya murakkab
Suvli ekstraksiya	Yuqori harorat, uzoq vaqt	Past	Ekologik xavfsiz	Samaradorligi past

Izoh: Kombinatsiyalashgan usul pektinning chiqish miqdori va sifat ko'rsatkichlari bo'yicha eng samarali hisoblanadi.

Bundan tashqari, fermentativ va kombinatsiyalashgan usullar ham mavjud bo'lib, ular pektinning sifat ko'rsatkichlarini yaxshilashga xizmat qiladi. Fermentativ usulda hujayra devorlarini parchalovchi fermentlardan foydalaniladi, natijada pektinning chiqish miqdori oshadi va uning biologik faolligi yuqori bo'ladi. Ajratib olingan pektin asosida biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarish mumkin. Bunday qo'shimchalar ovqat hazm qilish tizimi faoliyatini yaxshilash, organizmni toksinlardan tozalash va metabolik jarayonlarni me'yorlashtirishda qo'llaniladi. Pektin asosidagi biologik faol qo'shimchalar tabiiyligi va xavfsizligi bilan ajralib turadi. Meva chiqitlaridan pektin ajratib olish texnologiyasini joriy etish iqtisodiy va ekologik jihatdan ham foydalidir. Bu bir tomondan chiqindilar miqdorini kamaytirs, ikkinchi tomondan yuqori qo'shimcha qiymatga ega mahsulotlar olish imkonini beradi.

XULOSA: Tahlillar shuni ko'rsatadiki, meva chiqindilari pektin o'z ichiga olgan biologik faol qo'shimchalarni olish uchun muhim va istiqbolli manba hisoblanadi. Meva va sabzavotlarni qayta ishlash jarayonida hosil bo'lgan chiqindilardan samarali foydalanish resurslarni tejash va ekologik muvozanatga hissa qo'shadi. Pektinning yuqori biologik faolligi, uning detoksifikatsiya va profilaktik xususiyatlari bilan birga, uni biologik faol qo'shimcha sifatida keng qo'llash imkonini beradi. Ushbu tadqiqotda muhokama qilingan ekstraksiya usullari pektinni sanoat ishlab chiqarish uchun mos keladi va mahsulot sifati va hosildorligini ularning texnologik parametrlarini optimallashtirish orqali yaxshilash mumkin.

Meva chiqindilaridan pektin asosidagi biologik faol qo'shimchalarni ishlab chiqarish oziq-ovqat va farmatsevtika sanoati uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Bu jihat import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqarishga hissa qo'shadi, ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi va aholi salomatligini yaxshilaydi.

Xulosa qilib aytganda, meva chiqindilaridan pektinni ajratib olish va undan biologik faol qo'shimchalar ishlab chiqarish ilmiy va amaliy jihatdan ahamiyatlidir va bu sohada kelajakdagi tadqiqotlar katta ahamiyatga ega bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Ergashev, R. X., Sh Sh Fayziyeva, and S. N. Xamrayeva. "Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti." *Toshkent" Iqtisod moliya.-2018 .B-44.*
2. Yormatova, D. Y., M. Y. Ibrohimov, and D. S. Yormatova. "Meva-sabzavotchilik." *Toshkent-2008* (2002).
3. Saitovna, Esanqulova Dilbar, and To'xtayeva Nargiza Begijon Qizi. "MALUS TURKUMI TURLARINING DORIVORLIK XUSUSIYATLARI VA UNI YETISHTIRISHNING AGROTEKNIKASI." *BIOXILMA-XILLIKNI SAQLASHDA INSON OMILI VA INNOVATSIYALAR*: 167.
4. Mardiyeva, Laylo. "MEVA-SABZAVOT MAHSULOTLARINI SAQLASH MUDDATINI UZAYTIRISH UCHUN PEKTIN ASOSIDAGI QOPLAMALARNING TEXNOLOGIK XUSUSIYATLARI." *Modern Science and Research* 4, no. 1 (2025): 433-438.
5. Ostonaqulov, T. E., and S. X. Narzieva. "Mevachilik asoslari." *T.: "Tafakkur bo'stoni* 224 (2011).
6. Калмыкова, Елена Николаевна. "РАЗРАБОТКА МЕТАЛЛСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЕКТИНОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ."
7. Freitas, C. M. P., R. C. S. Sousa, M. M. S. Dias, and J. S. R. Coimbra. "Extraction of pectin from passion fruit peel." *Food Engineering Reviews* 12, no. 4 (2020): 460-472.