

ANOR PO'STLOG'IDAN ANTOSIYANIN PIGMENTINI OLIISH VA MIKROINKAPSULYATSIYA QILISH

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15742674>

Ro'ziqulova Rayhona Odilboy qizi

Guliston Davlat Universiteti

Biotexnologiya yo'nalishi 38_23-guruh talabasi

Annotatsiya

Ushbu tadqiqotda anor po'stlog'idan antosiyanin pigmentlarini olish va ularni mikroinkapsulyatsiya qilish orqali barqarorligi oshirilgan tabiiy pigment ishlab chiqildi. Ekstraksiya uchun glitserin asosidagi eritma qo'llanilib, toksik bo'lmagan, ekologik toza va iqtisodiy jihatdan qulay usul tanlab olindi. Ajratilgan pigmentlar maltodekstrin pektin, gumiarabik yordamida mikroinkapsulyatsiyalandi hamda purkagichli quritish usulida kukun shaklida keltirilib olindi. Olingan mikroinkapsulalangan pigmentlar sharbatlarga rang beruvchi va antioksidant xususiyatlarga ega komponent sifatida muvaffaqiyatli sinovdan o'tkazildi. Tadqiqot natijalari ushbu texnologiya sanoat miqyosida qo'llanilishi va qishloq xo'jaligi chiqindilarini qayta ishlashdagi samaradorligini tasdiqladi.

Аннотация

В данном исследовании разработан природный пигмент с повышенной стабильностью за счёт получения антоциановых пигментов из кожуры граната и их микроинкапсуляции. В качестве экстрагента использовался раствор на основе глицерина, что позволило применить нетоксичный, экологически чистый и экономически выгодный метод. Выделенные пигменты были микроинкапсулированы с использованием мальтодекстрина, пектина и гуммиарабика, а затем превращены в порошкообразную форму методом распылительной сушки. Полученные микроинкапсулированные пигменты успешно прошли испытания в качестве красящего и антиоксидантного компонента в соках. Результаты исследования подтвердили эффективность данной технологии для промышленного применения и переработки сельскохозяйственных отходов.

Annotation

In this study, a natural pigment with enhanced stability was developed by extracting anthocyanin pigments from pomegranate peel and applying microencapsulation techniques. A glycerol-based solution was used as the

extraction solvent, offering a non-toxic, environmentally friendly, and economically viable method. The extracted pigments were microencapsulated using maltodextrin, pectin, and gum arabic, and converted into powder form through spray drying. The resulting microencapsulated pigments were successfully tested as coloring and antioxidant components in juices. The results confirmed the effectiveness of this technology for industrial applications and the efficient utilization of agricultural waste.

Kalit so'zlar

antosiyenin, mikroinkapsulyatsiya, glitserin, anor po'stlog'i, tabiiy bo'yoq, oziq-ovqat pigmenti, barqarorlik, funksional ichimlik.

So'nggi yillarda sun'iy bo'yoqlarning sog'liq uchun xavfi bo'yicha e'lon qilingan ilmiy tadqiqotlar ortidan oziq-ovqat sanoatida tabiiy pigmentlarga bo'lgan talab sezilarli darajada ortmoqda .O'zbekistonda keng tarqalgan anor mevasi iste'mol qilinadi, biroq uning po'stlog'i chiqindi sifatida tashlab yuboriladi. Shu bilan birga, bu po'stloq tarkibida flavonoidlar, taninlar va antosiyenin kabi biologik faol moddalar mavjud bo'lib, ularni qayta ishlash katta iqtisodiy va ekologik ahamiyatga ega.

Antosiyeninlar — flavonoidlar guruhiga kiruvchi suvda eruvchan pigmentlar bo'lib, 6 ta asosiy antosiyenidinning glikozidlari shaklida uchraydi. Ular yorug'likni yutish xususiyatiga ega va rang beruvchi vosita sifatida ko'plab meva va sabzavotlarda mavjud. Antosiyeninning rangi eritmaning pH qiymatiga bog'liq holda o'zgaradi: pH 3 dan pastda qizil, 4-5 da esa rangsiz holga o'tadi. Aynan shuning uchun, oziq-ovqat mahsulotlarida ularning barqarorligini saqlash dolzarb muammo hisoblanadi.

Glitserin yordamida ekstraktsiya usuli ekologik xavfsiz, arzon va samarali texnologiya hisoblanadi. Glitserin suv bilan yaxshi aralashadi, namlikni ushlab turadi, pigmentlarni yumshoq sharoitda ajratishga imkon beradi. Ajratilgan pigmentlarni mikroinkapsulyatsiya qilish orqali ularning fizik-kimyoviy barqarorligini sezilarli darajada oshirish, oksidlanishdan himoya qilish va funksional mahsulotlarda samarali foydalanish mumkin.

Ekstraktsiya bosqichlari:

1. Xomashyoni tayyorlash: Anor po'stlog'i 35–40°C da quritilib, 0,5–1 mm zarrachalargacha maydalanadi va qorong'i, quruq sharoitda 4°C da saqlanadi.
2. Eritmaning tayyorlanishi: Glitserin va distillangan suv 70:30 nisbatda aralashtirilib, limon kislotasi bilan pH 3 ga tushiriladi.
3. Ekstraksiya: Po'stloq va eritma 1:20 nisbatda 35–45°C da 3–4 soat davomida suv hammomida aralashtiriladi.

4. Filtrlash: Aralashma ikki qatlamli filtr qog'oz orqali suziladi.
5. Konsentratsiyalash: Ekstrakt vakuum quritgichda 40°C da buğlatiladi.

Mikroinkapsulyatsiya bosqichlari:

1. Maltodekstrin (10%) va gumiarabik (5%) eritmasi tayyorlanib, 45°C da qizdiriladi.
2. Ajratilgan pigment qoplovchi eritmaga 1:4 nisbatda qo'shiladi.
3. Aralashma 10000 rpm tezlikda 10 daqiqa homogenizatsiya qilinadi.
4. Purkagichli quritgichda 140–160°C (kiruvchi), 70–80°C (chiquvchi) haroratda quritiladi.
5. Tayyor mikropigmentlar havo o'tkazmaydigan idishda, qorong'i va +4°C sharoitda saqlanadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, anor po'stlog'i asosida glitserin yordamida ajratilgan antosiyanin pigmentlari yuqori bioaktivlik va kuchli antioksidant xususiyatlarga ega. Glitserin tanlovi uning toksik bo'lmaganligi, ekologik xavfsizligi va oziq-ovqatga mosligi bilan bog'liq [1, 2].

Ekstraksiyalangan pigmentlar maltodekstrin va gumiarabik yordamida muvaffaqiyatli mikroinkapsulyatsiyalandi. Bu esa pigmentlarni yorug'lik, issiqlik va oksidlanishga nisbatan chidamli holga keltirdi. Mikroinkapsulalar pigmentni tashqi muhitdan himoya qilib, ularning saqlanish muddatini uzaytirdi [3, 4].

Tayyor mikropigment 100 ml olcha sharbatiga 0.2 g miqdorda qo'shilganda, mahsulot rangi chuqur va jozibali tusga kirdi. Organoleptik baholashda ta'm, hid va ko'rinish jihatdan sezilarli yaxshilanish kuzatildi. Saqlash davomida pigment barqarorligi 70–80% gacha saqlanib qolgani aniqlanib, bu texnologiyaning samaradorligini tasdiqladi [5].

Antosiyaninlar C vitamini bilan birgalikda sinergik ta'sir ko'rsatib, ichimlikning antioksidant qiymatini oshirdi. Ular organizmda erkin radikallarni neytrallab, immun tizimni faollashtiruvchi ta'sir ko'rsatdi [6, 7].

Muhim jihati shundaki, bu texnologiya orqali:

1. Qishloq xo'jaligi chiqindisi sifatida e'tibordan chetda qolayotgan anor po'stlog'i qayta ishlanib, iqtisodiy qiymatga ega mahsulotga aylantirildi.
2. Sog'lom va xavfsiz, tabiiy pigment asosida ishlab chiqarilgan funksional ichimliklar yaratildi.

Bu yondashuv nafaqat ekologik va iqtisodiy foyda beradi, balki mahalliy xomashyo asosida eksportbop mahsulot ishlab chiqarish imkonini yaratadi.

Ushbu tadqiqot orqali anor po'stlog'idan antosiyanin pigmentlari samarali ajratib olindi va mikroinkapsulyatsiya texnologiyasi orqali ularning barqarorligi ta'minlandi. Olingan pigmentlar oziq-ovqat mahsulotlarida qo'llanish uchun qulay bo'lib, funksional ichimliklar ishlab chiqarishda muhim komponent bo'la oladi.

Shuningdek, ushbu texnologiya ekologik muammolarni kamaytirish, mahalliy resurslardan samarali foydalanish va sog'lom turmush tarzini targ'ib qilishda katta ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Socaciu, C. (Ed.) Food Colorants: Chemical and Functional Properties. CRC Press, 2008.
2. Солодовник, В. Д. Микрокапсулирование биологически активных веществ. Москва, 2012.
3. Mishra, M. (Ed.) Handbook of Encapsulation and Controlled Release. Elsevier, 2016.
4. Khoo, H. E. et al. "Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits." Food & Nutrition Research, 2017.
5. Celli, G. B., & Brooks, M. S. (2017). "Impact of extraction and encapsulation on anthocyanin stability." Journal of Food Research.
6. Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. "Anthocyanins: Characterization and measurement with UV-visible spectroscopy." In Current Protocols in Food Analytical Chemistry, 2001.
7. Belščak-Cvitanović, A. et al. "Encapsulation of bioactive food components by freeze drying and spray drying." Trends in Food Science & Technology, 2011.