# IPAK QURTI G‘UMBAGIDAN $CO_2$ ORQALI MOY AJRATISH TEXNOLOGIYASI

**Bafoev Sanjar Sanoyevich**
*Buxoro davlat texnika universiteti, stajyor-tadqiqotchi,*
*O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro sh.*
**Oltiev Azim To‘yqulovich**
*Buxoro davlat texnika universiteti, texnika fanlari doktori, dotsent,*
*O‘zbekiston Respublikasi, Buxoro sh.*
*E-mail: azim1086a@gmail.com*

**Annotatsiya.** Ipak qurti g‘umbagi ipakchilik sanoatining qimmatli ikkilamchi mahsuloti hisoblanadi. Uning tarkibida 30–33% oqsil, 8–15% yog‘, vitaminlar va antioksidant moddalar mavjud. Ushbu maqolada ipak qurti g‘umbagidan moy ajratishning supertanlangan $CO_2$ texnologiyasi ilmiy asosda tahlil qilindi. Jarayonning texnologik bosqichlari, moy chiqishi va tarkibiy ko‘rsatkichlariga ta’sir etuvchi omillar, texnologik parametrlarning (bosim, harorat, vaqt) optimallashtirish masalalari ko‘rib chiqildi. Sovuq va issiq presslash usullari bilan taqqoslama tahlil olib borilib, super tanlangan $CO_2$ ekstraksiyaning afzalliklari jadval va grafiklar asosida asoslab berildi.

**Kalit so‘zlar:** ipak qurti g‘umbagi, $CO_2$ ekstraksiya, super tanlangan flyuid, moy chiqishi, antioksidant, omega-kislotalar.

**Аннотация**. Тутовый шелкопряд-ценный вторичный продукт шелководства. Он содержит 30-33% белка, 8-15% жира, витамины и антиоксидантные вещества. В этой статье была научно проанализирована суперселективная технология извлечения СОВ из жабр шелкопряда.ннотация. Тутовый шелкопряд-ценный вторичный продукт шелководства. Он содержит 30-33 белка, 8-15% жира, витамины и антиоксидантные вещества. В этой статье была научно проанализирована суперселективная технология извлечения СОВ из жабр шелкопряда. Рассмотрены технологические этапы процесса, факторы, влияющие на производительность и структурные показатели масла, вопросы оптимизации технологических параметров (давление, температура, время). Был проведен сравнительный анализ методов холодного и горячего прессования, и преимущества экстракции суперселективного COSIY были обоснованы таблицами и графиками.

**Ключевые слова:** тутовый шелкопряд, COI экстракция, супер селективная флюид, выход масла, антиоксидант, омега-кислоты.

**Annotation**. Silkworm gumbag is a valuable secondary product of the silk industry. It contains 30-33% protein, 8-15% fat, vitamins and antioxidant substances. This article analyzed the supertanized $CO_2$ technology of separating oil



*ISSN 3030-3907*

from silkworm gumbag on a scientific basis.nnotation. Silkworm gumbag is a valuable secondary product of the silk industry. It contains 30-33% protein, 8-15% fat, vitamins and antioxidant substances. This article analyzed the supertanized $CO_2$ technology of separating oil from silkworm gumbag on a scientific basis. Issues of optimization of the technological stages of the process, factors affecting the oil output and structural indicators, technological parameters (pressure, temperature, time) were considered. A comparative analysis was carried out with cold and hot pressing methods, and the advantages of super-selected $CO_2$ extraction were justified on the basis of tables and graphs.

**Keywords**: silkworm gumbag, $CO_2$ extraction, super selective fluoride, oil release, antioxidant, omega-acids.

**Kirish**

Ipak qurti g‘umbagi nafaqat chiqindi mahsulot, balki yuqori qiymatli biologik manba hisoblanadi. Uning tarkibidagi yog‘ kislotalari, omega-3 va omega-6, vitamin Ye va fitosterollar moyni farmasevtika, kosmetologiya va oziq-ovqat sanoatida qo‘llash imkonini yaratadi [1–3].

Mexanik presslashda moy chiqishi past (45–58%), organik erituvchilar bilan ekstraksiyada esa yuqori (85–95%) bo‘lsada, xavfsizlik va tozalik muammolari mavjud. Shu bois supertanlangan $CO_2$ ekstraksiya texnologiyasi – ekologik xavfsiz va samarali usul sifatida alohida ahamiyat kasb etmoqda.

**MATERIALLAR VA METODLAR**

**Xomashyoni tayyorlash**

- **Quritish:** g‘umbagi 10-12% namlikkacha quritiladi.
- **Maydalash:** 1–3 mm zarra holiga keltiriladi.
- **Saqlash:** germetik idishlarda, 4°C da.

**$CO_2$ ekstraksiya jarayoni**

- **Bosim:** 250–350 Pa
- **Harorat:** 35–50°C.
- **Vaqt:** 3–6 soat.
- **Solvent:** $CO_2$ (99.9% tozalikda).
- **Jarayon bosqichlari:**

1. Xomashyoni kameraga joylashtirish.
2. $CO_2$ ni yuqori bosimda yuborish.
3. Ekstraksiya jarayoni.
4. Separatorda moy va $CO_2$ ni ajratish.
5. $CO_2$ ni qayta aylanishga yuborish.

**NATIJALAR**



ISSN 3030-3907

**1-jadval**

**Turli usullarda olingan moy ko‘rsatkichlari**

| Ko‘rsatkichlar | Sovuq presslash | Issiq presslash | $CO_2$ ekstraksiya |
|---|---|---|---|
| Moy chiqishi (%) | 45 | 58 | 92 |
| Vitamin Ye (mg/100g) | 110 | 85 | 120 |
| Linol kislotasi (%) | 40 | 37 | 42 |
| Olein kislotasi (%) | 30 | 27 | 33 |
| Antioksidant faolligi (%) | 95 | 75 | 125 |

**1-jadval** va **1-rasm** ipak qurti g‘umbagidan moy ajratishning turli texnologiyalari - sovuq presslash, issiq presslash va supertanlangan $CO_2$ ekstraksiya usullarini ilmiy asosda taqqoslash uchun ishlab chiqildi.

**1. Moy chiqishi (%)**

- Sovuq presslashda moy chiqishi 45% ni tashkil etdi. Bu past harorat sabab hujayra devorlari to‘liq parchalanmasligi bilan izohlanadi.
- Issiq presslashda moy chiqishi yuqori (58%), chunki yuqori harorat oqsillarni denaturatsiya qiladi va hujayra devorlarini yo‘qotib, moy chiqishini osonlashtiradi.
- $CO_2$ ekstraksiyada chiqim eng yuqori (92%). Buning sababi - $CO_2$ ning gaz va suyuq holatdagi xususiyatlarini uyg‘unlashtirgan holda hujayralarni samarali parchalashi va moyni maksimal darajada chiqarishidir.

**2. Vitamin Ye (mg/100g)**

- Sovuq presslash vitaminlarni yaxshi saqlaydi (110 mg/100g), chunki past haroratda termik parchalanish kuzatilmaydi.
- Issiq presslashda vitamin Ye miqdori 85 mg/100g gacha tushadi. Bu yuqori harorat ta’sirida vitaminning oksidlanishi va parchalanishi bilan bog‘liq.
- $SO_2$ ekstraksiyada esa vitamin Ye miqdori eng yuqori (120 mg/100g). Chunki $SO_2$ inert muhit bo‘lib, oksidlanish reaksiyalarini cheklaydi.

**3. Linol va olein kislotalari (%)**

- Sovuq presslashda linol (40%) va olein (30%) kislotalari yaxshi saqlanadi.
- Issiq presslashda ular qisman yo‘qoladi (linol 37%, olein 27%), bu yuqori haroratdagi oksidlanish va izomerizatsiya bilan bog‘liq.
- $CO_2$ ekstraksiyada esa linol (42%) va olein (33%) kislotalari maksimal darajada ajratib olingan.

**4. Antioksidant faollik (%)**

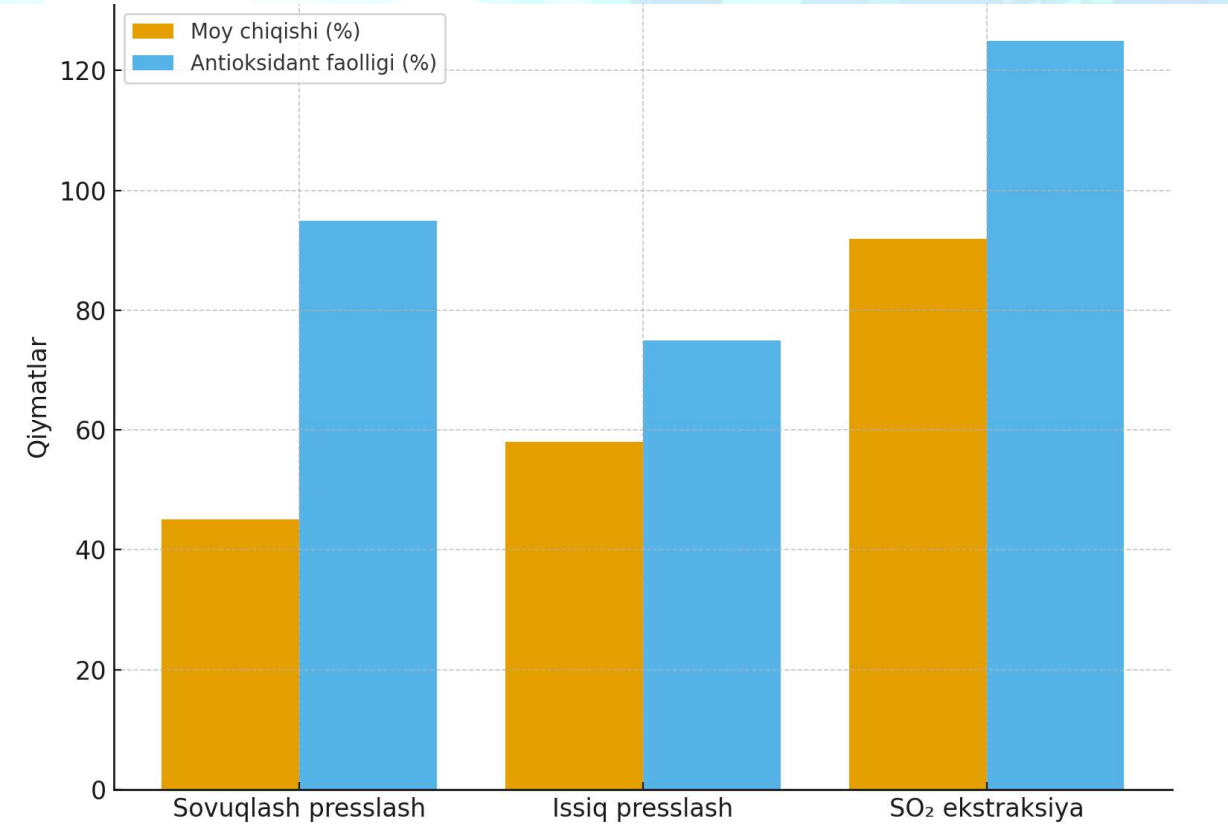
- Sovuq presslashda 95% bo‘lib, antioksidant moddalarning yaxshi saqlanishini ko‘rsatadi.
- Issiq presslashda bu ko‘rsatkich 75% gacha tushadi, chunki antioksidantlar harorat ta’sirida parchalanadi.



ISSN 3030-3907

• $CO_2$ ekstraksiyada eng yuqori natija (125%) qayd etilgan. Bu $CO_2$ muhitida biologik aktiv moddalarning maksimal saqlanishi va ularning faolligining oshishi bilan izohlanadi. 1-jadval raqamli tahlilni taqdim etib, turli usullarning samaradorligini aniq ko‘rsatadi. Ushbu raqamli tahlil texnologiya tanlashda asosiy mezon bo‘lib xizmat qiladi. 1-rasm esa vizual tahlil imkonini berib, usullar o‘rtasidagi farqlarni ravshan ko‘rsatadi. Bu nafaqat raqamli, balki ko‘zga tashlanarli dalillar bilan ham ilmiy asoslangan xulosa chiqarish imkonini yaratadi. Jadval va grafiklar birgalikda turli usullar samaradorligini kompleks baholash imkonini berib, $CO_2$ ekstraksiyaning afzalliklarini isbotlaydi.

Shunday qilib, 1-jadval va 1-rasmning ilmiy ahamiyati shundaki, ular turli texnologiyalarni raqamli va vizual tahlil qilish imkonini berib, qaysi usul yuqori chiqim, qaysi usul yuqori biologik qiymat ta’minlaydiganini aniq ko‘rsatadi. $CO_2$ ekstraksiya har ikki jihatdan ham samarali usul sifatida ilmiy asoslangan.




**1-rasm. Ekstraksiya usullari bo‘yicha moy chiqishi va antioksidant faollik taqqoslanishi**

## MUHOKAMA

Natijalar shuni ko‘rsatadiki:

• **$CO_2$ ekstraksiya** mexanik presslash va organik erituvchilarga nisbatan moy chiqishini maksimal darajada ta’minlaydi (92%).

• Vitamin Ye va omega-kislotalarning saqlanish darajasi yuqori bo‘lib, farmasevtika va kosmetologiya uchun qimmatli xomashyo hisoblanadi.



ISSN 3030-3907

- Antioksidant faollik 125% bo‘lib, bu sovuq presslashdan 30% va issiq presslashdan qariyb 60% yuqori.
- Jmых tarkibida oqsil va peptidlar saqlanib qolishi chorvachilik va bioqo‘shimchalarda qo‘llanish imkonini yaratadi.
- $CO_2$ texnologiyasi ekologik xavfsiz: moyda erituvchi qoldig‘i yo‘q, $CO_2$ qayta aylanadi.

**XULOSA**

1. $CO_2$ ekstraksiya usuli ipak qurti g‘umbagidan moy ajratishning eng samarali va ekologik xavfsiz texnologiyasidir.
2. Moy chiqishi (92%), vitamin Ye va omega-kislotalar saqlanishi yuqori, antioksidant faollik esa boshqa usullarga nisbatan sezilarli yuqori.
3. Texnologiya farmasevtika, kosmetika va funksional oziq-ovqat sanoati uchun istiqbolli hisoblanadi.
4. Jmыхning oqsilli tarkibi qo‘shimcha iqtisodiy samaradorlikni ta’minlaydi.
5. $CO_2$ ekstraksiya texnologiyasini sanoat miqyosida joriy qilish “chiqindisiz ishlab chiqarish” konsepsiyasini amalga oshirishga xizmat qiladi.

**ADABIYOTLAR**

1. Wu, H., Feng, Y., & Zhang, L. Supercritical $CO_2$ extraction of silkworm pupae oil. Industrial Crops and Products, 2021.
2. Shoaib, M., Javed, M., & Ali, M. Silkworm pupae oil: Extraction, composition, and potential industrial applications. Journal of Food Science and Technology, 2020.
3. Oltiev A.T., Bafoev S.S., Amonova Z.M. va boshqalar. JMEA Journal of Modern Educational Achievements, 2024.
4. Qodirova D. Ipak qurti g‘umbagisidan olinadigan moyning kimyoviy tarkibi va xususiyatlari. Fan va texnologiya jurnali, 2022.
5. Hamidova M.M. Ipak qurti g‘umbagisi moyining tarkibi va qo‘llanilishi. Farmasevtika va biotexnologiya jurnali, 2023.


ISSN 3030-3907