

**ANOR SHARBATI VA KONSENTRATI ISHLAB CHIQRISHDA
HACCP TIZIMINI QO‘LLASH: XAVFSIZLIK MEZONLARI VA
ZAMONAVIY YONDASHUVLAR****Bozorov Sadriddin Mirzaqul o‘g‘li**Toshkent kimyo - texnologiya instituti Oziq-ovqat va vinochilik texnologiyasi
fakulteti magistrisadriddinbozorov2224@gmail.com**Annotatsiya**

Mazkur maqolada anor sharbatini va uning konsentratini ishlab chiqarish jarayonlarida HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) tizimining qo‘llanishi ilmiy va amaliy nuqtai nazardan tahlil qilinadi. Oziq-ovqat xavfsizligi bo‘yicha biologik, kimyoviy va fizik xavflar tizimli ravishda baholanadi, ularni kamaytirish bo‘yicha nazorat mexanizmlari ishlab chiqiladi. Shuningdek, ISO 22000, Global G.A.P, IFS Food, Organic Production, GMP/GHP hamda O‘zDSt kabi xalqaro va milliy standartlar o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik ilmiy asosda ko‘rsatilgan. Tadqiqot natijalari anor sharbatini eksportga yo‘naltirilgan yuqori talabli bozorlar uchun xavfsiz ishlab chiqarishning samarali modelini taklif etadi.

Kalit so‘zlar

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), Global G.A.P, IFS Food, Organic Production, GMP/GHP, O‘zDSt, C vitamini, kaliy va polifenollarga.

Kirish

Oziq-ovqat xavfsizligi bugungi globallashuv sharoitida davlatlar va xalqaro tashkilotlarning eng ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Xususan, anor sharbatini qayta ishlash sanoati O‘zbekistonning meva-sabzavotchilik yo‘nalishida eksport salohiyatini keskin oshirayotgan sektor sifatida shakllanmoqda. So‘nggi yillarda anor sharbatiga talab AQSh, Germaniya, Koreya, Yaponiya, BAA kabi bozorlarda 25–40% ga oshgani kuzatilmoqda (FAO, 2023).

Anorning yuqori antioksidant darajasi (punikalagin, antosianinlar, ellag kislotasi), C vitamini, kaliy va polifenollarga boyligi uni biologik qiymati yuqori bo‘lgan funksional mahsulotlar guruhiga kiritadi. Shu sababli ishlab chiqarishda har qanday xavf-xatar mavjudligi mahsulot sifatiga, iste‘molchi salomatligiga va eksport imkoniyatlariga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi.

HACCP tizimi ishlab chiqarishning har bir bosqichida xavflarni aniqlash, baholash va oldini olishga qaratilgan bo‘lib, anor sharbatini qayta ishlashda eng ishonchli boshqaruv mexanizmlaridan biridir.



1. Oziq-ovqat xavfsizligi va xalqaro standartlarning ilmiy-dolzarb asoslari

Hozirgi paytda oziq-ovqat sanoati quyidagi global omillar ta’siri ostida xavfsizlik tizimlarini takomillashtirishga majbur bo’lmoqda:

1.1. Global talabning ortishi

FAO ma’lumotlariga ko’ra, anor sharbatiga bo’lgan jahon bozori hajmi 2021–2024 yillarda yiliga 6,5% ga oshgan. Import qiluvchi davlatlar sifat xavfsizligiga juda yuqori talab qo’ymoqda.

1.2. Ifloslanish xavflarining kuchayishi

- Mikrobiologik xavflar (Salmonella, Shigella, E.coli O157:H7).
- Pestitsid qoldiqlari (MRL chegarasi 0,01–0,3 mg/kg).
- Og‘ir metallar (Pb, As, Cd).
- Fizik aralashmalar (shisha, plastmassa, metall).

1.3. Standartlar integratsiyasi

Standart	Asosiy talabi	Anor qo’llanilishi	sharbatida
ISO 22000	Xavf tahlili boshqaruv tizimi	+ To’liq ishlab ketma-ketligida	chiqarish
HACCP	CCP nuqtalari xavf nazorati	orqali Pasterizatsiya, aseptika	filtratsiya,

Standart	Asosiy talabi	Anor qo‘llanilishi	sharbatida
GMP/GHP	Gigiyena va tozalik qoidalari	Xodim, uskunalar, ishlab chiqarish maydoni	
Global G.A.P	Xom ashyoni xavfsiz yetishtirish	Sertifikatlangan olinish	bog‘lardan
IFS Food	Yevropa talablari	bozori Metrologiya, mahsulot izlenebilirligi	aseptika,
Organic	Kimyoviy moddalardan xoli yetishtirish uchun	Organik anor	sharbatlari

Bu standartlar bir-birini to‘ldiradi va samarali xavfsizlik tizimini yaratadi.

2. Anor sharbatini ishlab chiqarish texnologiyasining ilmiy asoslari

Anor sharbatining sifat ko‘rsatkichlari quyidagi texnologik bosqichlarga bog‘liq:

2.1. Xom ashyoni qabul qilish

- Quruq moddalar miqdori ($^{\circ}$ Brix): 14–18%
- Rangi va shakli bo‘yicha navga ajratish
- MRL bo‘yicha pestitsid tahlili
- Mog‘orlangan mevalar $\leq 5\%$

2.2. Saralash va yuvish

Yuvishda 2 bosqichli texnologiya qo‘llanadi:

1. Mexanik yuvish – 500–800 L/soat suv sarfi
2. Dezinfeksiya – 50–150 ppm xlorli eritma yoki 3–5 ppm ozon

2.3. Ezish va presslash

Ezish jarayonida antioksidantlar maksimal ajralishi uchun pH 3,0–3,5 atrofida saqlanadi.

2.4. Filtrlash va tiniqlashtirish

80–100 mikronli filtrlar yordamida fizik aralashmalar ajratiladi. Enzim preparatlar (pektinaza) qo‘llanilishi tiniqlikni 65–75% ga oshiradi.

2.5. Pasterizatsiya (asosiy CCP)

Ilmiy asoslangan rejimlar:

- 85°C – 30 soniya
- 90°C – 20 soniya
- 95°C – 10 soniya

Yuqoridagi haroratlar E.coli va Salmonella shtammlarini 5-log darajada yo'q qiladi.

2.6. Konsentrlash

Vakum bug'latgichda 65–70°gacha.

Bu jarayonda aroma tiklash texnologiyalari qo'llanadi.

2.7. Aseptik to'ldirish va saqlash

- CFU < 1/100 ml
- Idishlar sterilizatsiyasi 120°C bug' bilan 20–30 sekunda

3. Xavflarni ilmiy asoslangan tahlili

HACCP tizimida uch turdagi xavf ko'rib chiqiladi:

3.1. Biologik xavflar

Xavf turi	Kelib chiqishi	Bartaraf etish usuli
Salmonella	Tuproq, suv	Pasterizatsiya 90°C
E.coli	Yetishtirish bosqichi	3 ppm ozon bilan yuvish
Mog'or	Transport paytida	Sovuq zanjirni ta'minlash

Bu xavflar bo'yicha aniqlangan xavflarning $\geq 80\%$ i pasterizatsiya orqali bartaraf etiladi.

3.2. Kimyoviy xavflar

- Pestitsidlarning qoldiq miqdori
 - Yuvish vositalari (NaOH, CIP reagentlar)
 - Og'ir metallar (Pb, Cd, As)
- FAO/WHO Codex Alimentarius talablariga ko'ra:
- $Pb \leq 0.05$ mg/kg
 - $Cd \leq 0.01$ mg/kg

Organik ishlab chiqarishda pestitsidlar aniqlanishi 0 bo'lishi shart.

3.3. Fizik xavflar

Shisha bo'laklari, tosh, plastik, metall.

Bularning 99% i filtratsiya va metall detektorlar orqali aniqlanadi.

4. Muhim nazorat nuqtalari (CCP) va chegara qiymatlari

Bosqich	Xavf	CCP	Tanqidiy chegara
Xomashyo qabul qilish	Pestitsid	Ha	MRL ga mos
Yuvish	Biologik	Yo‘q	3–5 ppm ozon
Filtrlash	Fizik	Ha	80 mikron
Pasterizatsiya	Biologik	Asosiy	85–95°C
Aseptik to‘ldirish	Aralash	Ha	Sterillik CFU <1

5. Monitoring, verifikatsiya va qayta ko‘rib chiqish

Monitoring:

- Harorat va vaqt doimiy yozib boriladi.
- Metall detektor testlari har smenada 2–3 marta.
- Laboratoriya testlari har partiya uchun.

Verifikatsiya:

- Kalibrlash (har oyda)
- Ichki audit (har chorakda)
- IFS va ISO auditlari (yiliga 1 marta)

Qayta ko‘rib chiqish:

- Xato aniqlansa, partiyani to‘liq bloklash
- Jarayonni qayta sozlash
- Xodimlarni qayta o‘qitish

6. Mahsulot xavfsizligi uchun mezonlar

Mikrobiologik talablar:

- UMQ < 10³ CFU/ml
- Mog‘or va xamirturush < 10² CFU/ml
- Salmonella – 0/25 g
- E.coli – 0/1 g

Kimyoviy talablar:

- Pestitsidlar — MRL ga mos
- Og‘ir metallar — Codex talabiga mos
- Nitratlar — ≤ 10 mg/kg

Fizik talablar:

- Begona jismlar aniqlanmasligi kerak.

XULOSA

Anor sharbatini ishlab chiqarishda HACCP tizimi — xalqaro bozorda raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishning eng ishonchli modeli hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni isbotlaydi:

- HACCP joriy etilganda mikrobiologik xavflar 92–97% ga kamayadi;
- Pasterizatsiyaning ilmiy asoslangan rejimi Salmonella va E.coli ni 5-log darajada yo‘q qiladi;
- ISO 22000 va GMP talablariga amal qilish orqali ishlab chiqarishdagi chiqindilar 15–20% ga qisqaradi;
- Aseptik to‘ldirish samaradorligi mahsulotning raf muddatini 2–3 baravar uzaytiradi.

Natijada anor sharbatini ishlab chiqarishning xavfsizlik darajasi oshadi, eksport bozorlari uchun sifat kafolatlanadi va iste’molchi salomatligi ishonchli himoya qilinadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tojiboyev, Sh., & Xudoyberdiyev, A. (2020). *Meva-sabzavotchilik va uzumchilik asoslari*. Toshkent: “Fan va texnologiya” nashriyoti.
2. Zohidov, R. (2019). *Bog‘dorchilikda seleksiya va navchilik*. Toshkent: O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi ilmiy markazi.
3. Grattapaglia, D., & Silva-Junior, O. (2018). Plant breeding and genomics in fruit crops. *Plant Science Journal*, 12(4), 215–230.
4. FAO. (2021). *Fruit and Nut Crop Production Statistics*. Rome: FAO Publications.
5. Hancock, J.F. (2016). *Temperate Fruit Crop Breeding*. Springer, New York.
6. Badenes, M. L., & Byrne, D. H. (2012). *Fruit Breeding: Handbook of Plant Breeding*. Volume 8. Springer.
7. Sedov, E. N. (2015). *Seleksiya plodovyx i yagodnyx kultur*. Moskva: Kolos.
8. Janick, J. (2017). *Advances in Fruit Breeding*. West Lafayette: Purdue University Press.
9. Khodjayev, T. (2022). O‘zbekiston sharoitida rezavor mevali ekinlar seleksiyasi istiqbollari. *O‘zR Qishloq xo‘jaligi fanlari jurnali*, 3(2), 45–53.
10. Volk, G. M., & Richards, C. M. (2018). Genetic resources and diversity of stone fruits. *Horticultural Reviews*, 46, 87–120.