

UZUMNING PINO NUAR NAVIDAN SIRKA OLIISHNING DASTLABKI NATIJALARI TAHLILI

Azimova Dildoraxon Mo‘minjon qizi

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti
ORCID: 0009-0005-1950-0077

Annotatsiya. Uzumning Pino nuar navi turpi, suslosi va mezgasi asosida fermentatsiya jarayoni, sirka olish uchun spirtli biyg‘ish jarayoni o‘rganildi. Barcha jarayonlarning boshlang‘ich ko‘rsatkichlari o‘xshash bo‘lsa-da (qand miqdori 12°Brix), ularning kechishi va yakuniy natijalari farqlandi. Natijada, uzum suslosida fermentatsiya eng qisqa muddatda (18 kun) yakunlanib, eng yuqori spirt miqdoriga (6,5-7,0%) erishilgan. Uzum turpi va mezgasi olingan natijalar o‘xshash bo‘lib, fermentatsiya bir oz sekinroq kechgan (20 kun) va yakuniy spirt miqdori bir-biriga yaqin bo‘lgan (5,5-6,0%).

Kalit so‘zlar: uzum, sirka, Pino nuar, uzum turpi, suslo, mezga, fermentatsiya, qand miqdori, spirt miqdori.

Аннотация. Изучался процесс ферментации и спиртового брожения для получения уксуса на основе виноградной выжимки, суслу и мезги сорта Пино Нуар. Несмотря на схожие начальные параметры всех процессов (сахаристость 12°Brix), их ход и конечные результаты различались. В результате брожение виноградного суслу завершилось в кратчайшие сроки (18 дней) и было достигнуто наибольшее содержание спирта (6,5-7,0%). Результаты, полученные для виноградной выжимки и мезги, оказались схожими, брожение протекало несколько медленнее (20 дней), а конечное содержание спирта было близким (5,5-6,0%).

Ключевые слова: виноград, уксус, Пино нуар, выжимки, суслу, мезга, ферментация, содержание сахара, содержание спирта.

Abstract. The process of fermentation and alcoholic fermentation for obtaining vinegar based on grape pomace, must and pulp of the Pinot Noir variety was studied. Despite similar initial parameters of all processes (sugar content 12°Brix), their course and final results were different. As a result, fermentation of grape must was completed in the shortest time (18 days) and the highest alcohol content was achieved (6.5-7.0%). The results obtained for grape pomace and pulp were similar, fermentation proceeded somewhat more slowly (20 days), and the final alcohol content was close (5.5-6.0%).

Key words: grapes, vinegar, Pinot Noir, pomace, must, pulp, fermentation, sugar content, alcohol content.

Kirish. Vino va sirka ishlab chiqarishda fermentatsiya jarayonining samaradorligi xomashyo turi va texnologik sharoitlarga bevosita bog‘liq. Ushbu jarayonning har bir bosqichi, ayniqsa, birinchi – spirtli biyg‘ish (alkogolli fermentatsiya) bosqichi mahsulot sifati va samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan hisoblanadi. Dunyoda eng ma‘lum va mashhur vinobop uzum navlaridan biri hisoblangan Pino Nuar (Pinot Noir) shingillari va g‘ujumlaridan sifatli sirka olish, uning tarkibiy xususiyatlaridan kelib chiqqan holda alohida yondashuvni talab etadi [1-5].

Mazkur tadqiqotda uzumning Pino nuar navidan sirka olishning dastlabki bosqichi – spirtli biyg‘ish jarayoni o‘rganildi hamda tahlil qilindi. Tajriba davomida uzumning turli qismlari, xususan, turp (vijimka), suslo (sharbat) va mezga (ezilgan uzum massasi) dan foydalanilgan holda fermentatsiya dinamikasi kuzatildi. Asosiy maqsad – xomashyoning har bir turida qand miqdori, harorat va namlik kabi parametrlarning o‘zgarishini tahlil qilish hamda bu omillarning yakuniy spirt miqdoriga ta‘sirini aniqlashdan iborat bo‘ldi.

Olingan natijalar sifatli va yuqori samarali sirka ishlab chiqarish uchun eng maqbul xomashyo va texnologik jarayonlarni aniqlashga xizmat qiladi. Ushbu tahlil vinochilik va oziq-ovqat sanoatida tabiiy sirka mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasini yanada takomillashtirishga ilmiy-amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Materiallar va uslublar. Tajribalarda quyidagi o‘lchov tadbirlari amalga oshirildi. Qand miqdori (°Brix o‘lchandi) refraktometr asbobi orqali aniqlanib, ushbu asbobi suyuqlikning yorug‘likni qaytarish burchagini o‘lchash orqali undagi erigan qattiq moddalar,

asosan, shakar miqdorini aniqlaydi. Tayyorlangan suyuqliklarning zichligini o‘lchab borish uchun gidromer/areometrdan foydalanildi. Bu usulda suyuqlikdagi shakar miqdori oshgani sari uning zichligi ham oshadi. Maxsus shkalaga bo‘lingan shisha asbob (areometr) suyuqlikka tushiriladi va uning qaysi darajagacha cho‘kkanligiga qarab shakar miqdori aniqlanadi.

Harorat termometr orqali aniqlandi. Haroratni aniq o‘lchash fermentatsiya jarayonini nazorat qilish uchun muhimdir, chunki u drojialarning faolligiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi.

Namlik gigrometr asbobi orqali o‘lchandi. Ushbu asbob havoning nisbiy namligini aniqlaydi. Bu usul suyuqlik yoki qattiq namunadagi suv miqdorini aniqlashga asoslanadi.

Spirt miqdori – spirtometr asbobida aniqlandi. Fermentatsiya jarayoni tugaganidan so‘ng, spirt miqdorini o‘lchash uchun distilyatsiya usulidan foydalaniladi. Namunadan spirt ajratib olinadi va uning zichligiga qarab spirtometr yordamida foizi aniqlanadi.

Natijalar va munozara. Tajriba natijalariga muvofiq, uzumning Pino nuar navi shingillari va g‘ujumlaridan suslo, mezga va turpi ajratib olindi. Shundan so‘ng, ular dastlabki fermentatsiya jarayoniga jalb qilindi. Pino nuar navi uzum turpidan sirka ishlab chiqarishning dastlabki, ya‘ni spirtli biyg‘ish bosqichini batafsil ko‘rsatib o‘tiladi (1-jadval).

Yuqoridagi jadval ma‘lumotlarni quyidagicha tahlil qilish mumkin:

Jarayonning boshlanishi va dastlabki bosqichi (0-4 kun) – jarayon 12°Brix qand miqdori bilan boshlangan. Bu boshlang‘ich sharoit, uzum turpini suv bilan suyultirish orqali hosil qilingan.

Namlik 36-37% atrofida bo'lgan. Fermentatsiyaning 4-kuni ko'rsatkichlar (12°Brix qand va 0% spirt) jarayonning hali boshlanmaganini yoki “boshlanish” fazasida ekanligini ko'rsatadi. Ya'ni, biyog'ituvchi mikroorganizmlar (achitqilar) hali faollashib ulgurmagan.

Faol fermentatsiya davri (6-8 kun) – 6-kunga to'g'ri keladi. Shu davrdan boshlab qand miqdori 9°Brix gacha tushgan, bu esa faol fermentatsiyaning boshlanganini bildiradi. Shunga mos ravishda, spirt miqdori ham taxminan 1,7% ga yetgan. Fermentatsiyaning 8-kuni, eng keskin o'zgarish aynan shu kunda kuzatilgan. Bunda qand miqdori 9°Brix dan 5°Brix gacha keskin tushib ketdi. Bu spirtli biyog'ish jarayonining eng tez va shiddatli davriga mos keladi. Buning natijasida spirt miqdori ham taxminan 3,9% gacha oshganligini ko'rishimiz mumkin.

Fermentatsiyaning sekinlashishi va yakuniy bosqichi (14-20 kun) kirishda jarayon umuman sustlashadi. Qand miqdori 5°Brix dan 4°Brix gacha asta tushadi. Spirt miqdori ham taxminan 4,4% gacha ko'tariladi. Bu bosqichda, ozuqa (shakar) kamayishi hisobiga achitqilarning faolligi pasaygan.

Jarayonning so'nggi 20-kuni qand miqdori atigi 2°Brix ni tashkil etgan, bu esa achish jarayonining deyarli to'liq tugashini bildiradi. Spirt miqdori esa taxminan 5,5-6,0% ga yetgan. Sekinlashgan bosqich 6 kun davom etgan.

Uzumning Pino nuar navi turpidan sirka uchun dastlabki xomashyo tayyorlashda spirtli biyog'ish jarayoni 20 kun ichida deyarli yakunlandi. Eng samarali va tezkor biyog'ish 6-8 kunlar oralig'ida sodir bo'lgan. Bu bosqichda shakar spirtga aylanishi jadallangan. Fermentatsiyaning 20-kunida erishilgan 5,5-6,0% spirt miqdori sirka kislotasiga aylanish uchun muhim asos bo'lib xizmat qiladi. Ushbu jarayondan so'ng sirka hosil bo'lishi uchun ikkinchi bosqich – spirtning sirka kislotasiga aylanishi (uksusli biyog'ish) boshlanadi.

Uzumning Pino nuar navi suslosidan tabiiy achitqilar asosida sirka olishning dastlabki fermentatsiyasi jarayoni natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

Taqdim etilgan jadvalda Pino nuar navi g'ujumlaridan sharbat ajratib olinib, tabiiy achitqilar yordamida sirka tayyorlashning dastlabki, ya'ni spirtli achish bosqichi ko'rib chiqiladi. Ushbu jarayonning boshlanishi (0-2 kun) qand miqdori 12°Brix bo'lganda boshlanadi. Bu boshlang'ich sharoit sharbatni suyultirish yoki boshqa ishlov berish orqali hosil qilingan. Harorat 27-28°C oralig'ida, namlik 36-37% ni tashkil etgan. Fermentatsiyaning 2-kuni jarayon tezlashib, qand miqdori 10,5°Brix ga tushgan, bu esa fermentatsiyaning boshlanishini va shakarning parchalanishini ko'rsatadi. Spirt miqdori taxminan 1,0% bo'lgan bo'lsa, harorat biroz ko'tarilib, 28-29°C ni tashkil etgan.

Fermentatsiyaning ikkinchi, ya'ni faol fermentatsiya davri (5-14 kun) 5-kuni, jarayonning eng faol bosqichi boshlanganini ko'rsatdi. Bunda qand miqdori keskin pasayib, 6°Brix ga tushib ketdi. Natijada, spirt miqdori ham taxminan 4,0% gacha keskin oshgan. Fermentatsiyaning 14-kuni jarayonning jadalligi saqlanib qoldi. Qand miqdori yana pasayib, 3°Brix ni tashkil etgani holda, spirt miqdori esa aksincha ko'tarildi, hamda taxminan 6,0% ni tashkil qildi. Bu davrda sharbatdagi shakarning katta qismi spirtga aylanib bo'lgan edi.

Fermentatsiyaning yakuniy bosqichi (18-kun), qand miqdori juda past holatida boshlandi. Bu fermentatsiyaning sekinlashganini va deyarli yakuniga yetganini bildiradi. Ushbu bosqichda spirt miqdori 6,5-7,0% ni tashkil qildi.

Uzumning Pino nuar navi sharbatidan sirka ishlab chiqarishdagi spirtli achish jarayoni 18 kun ichida deyarli yakunlandi. Suslodagi dastlabki qand miqdori (12°Brix) achitqilar yordamida deyarli to'liq spirtga aylantirildi. Natijada, 6,5-7,0% miqdordagi spirt hosil bo'lib, yuqori spirt miqdori sirka ishlab chiqarishning keyingi, ya'ni uksusli

1-jadval

Pino nuar uzumining turpidagi (vijimka) sirka fermentatsiyasi jarayonining dastlabki bosqichi

Kun	Qand miqdori, °Brix	Namlik, %	Jarayon tavsifi	Spirt miqdori, %
0	12	36-37	Dastlabki bosqich, suyultirib 12 °Brix ga yetkazilgan	0
4	12	36-37	Fermentatsiya hali boshlanmagan, °Brix o'zgarishsiz	0
6	9	37-38	Faol fermentatsiya boshlanib, shakar parchalanishi tezlashgan	~1,7
8	5	38-39	Kuchli fermentatsiya, °Brix keskin pasaygan	~3,9
14	4	39	Fermentatsiya biroz sekinlashgan	~4,4
20	2	39	Oxirgi bosqich, fermentatsiya sustlashgan (6 kun davom etgan)	~5,5-6,0

2-jadval

Pino nuar uzumining suslosidan, tabiiy achitqilar asosida sirka olishda dastlabki fermentatsiya jarayoni

Kun	Qand miqdori, °Brix	Harorat, °C	Namlik, %	Jarayon tavsifi	Spirt miqdori, %
0	12	28-27	36-37	Dastlabki bosqich, suyultirilgan holat	0
2	10,5	28-29	36-37	Fermentatsiya boshlanishi, shakar parchalanishi tezlashmoqda	~1,0
5	6	28-29	37-38	Faol fermentatsiya, kuchli shakar parchalanishi	~4,0
14	3	28	39	Fermentatsiya jadalligi saqlanmoqda	~6,0
18	2	28	39	Oxirgi bosqich, fermentatsiya sustlashgan	~6,5-7,0

Pino nuar uzumining mezigasidan sirka olishda dastlabki fermentatsiya jarayoni

Kun	Qand miqdori, °Brix	Harorat, °C	Namlik, %	Jarayon tavsifi	Spirit miqdori, %
1-5	12	28-27	36-37	Dastlabki bosqich, fermentatsiya sekin kechgan	0
6	10	29	37	Fermentatsiya tezlashgan bosqich boshlanishi	~1,1
10	3,8	28,4	39	Shakar tez parchalanib, kuchli jarayon kuzatildi	~4,5
14	3	28	39	Fermentatsiya jadalligi saqlanib qoldi	~5,0
15-20	2	28	39	Oxirgi bosqich, fermentatsiya sustlashdi	~5,5-6,0

achish jarayoni uchun mustahkam asos bo‘lib xizmat qiladi.

Uzumning Pino nuar navi mezigasidan ham dastlabki fermentatsiya jarayonida mahsulot olish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribada, quyidagilarga erishildi (3-jadval).

Ma'lumotlarga asosan, uzumning Pino nuar navi mezigasidan (maydalangan va ezilgan holatidan) sirka olishning dastlabki, ya'ni spirtli achish bosqichi jarayoni uch bosqichda bo‘lib o‘tdi. Birinchi bosqich (1-5 kun), 12°Brix qand miqdori bilan boshlangan. Bu davrda harorat 27-28°C oralig‘ida bo‘lgan. Bu dastlabki bosqichda fermentatsiya juda sekin kechgan, shu sababli qand va spirit miqdorida o‘zgarish kuzatilmagan (spirit miqdori 0%).

Fermentatsiyaning ikkinchi faol fermentatsiya davri (6-14 kun), qand miqdori pasayishi (10°Brix gacha) va fermentatsiyaning tezlashishi bilan xarakterlanadi. Bu bosqichda spirit miqdori 1,1% ni tashkil qilgan. Ikkinchi bosqichning 10-kuni qand miqdori keskin pasayib, 3,8°Brix gacha pasaygan. Bu davrda shakarning spirtga aylanishi jadal kechib, spirit miqdori taxminan 4,5% gacha yetgan, xuddi shunday 14-kuni qand miqdori 3°Brix gacha tushib, spirit miqdori 5,0% gacha oshgan.

Fermentatsiyaning uchinchi, yakuniy bosqichida (15-20 kun), qand miqdori 2°Brix gacha tushgan, bu esa fermentatsiyaning yakuniga yetganligini ko‘rsatadi. Natijada, spirit miqdori 5,5-6,0% ga yetgan. Bu davrda achituvchi mikroorganizmlar uchun shakarning miqdori juda kamaygan.

Uzumning Pino nuar navi mezigasidan sirka tayyorlashda dastlabki spirtli achish jarayonining bosqichma-bosqich o‘zgarishini namoyish etdi. Jarayon 1-5 kun davomida sekin boshlanganiga qaramasdan, 6-14 kunlar oralig‘ida faol davrga kirib, shakarning katta qismi spirtga aylantirildi. Jarayonning yakunida, ya'ni 15-20 kundan so‘ng, 5,5-6,0% miqdordagi spirit hosil bo‘lgan.

Xulosa va tavsiyalar. Uzumning Pino nuar navi turpi,

suslosi va mezgasi asosida fermentatsiya jarayoni, sirka uchun spirtli achish jarayoni o‘rganilgan. Garchi barcha jarayonlarning boshlang‘ich ko‘rsatkichlari o‘xshash bo‘lsa-da (qand miqdori 12°Brix), ularning kechishi va yakuniy natijalarida quyidagi farqlar kuzatildi.

Suslo tezkor natija berib, 2-jadvalda ko‘rsatilganidek, uzum sharbatidan olingan namunada fermentatsiya eng qisqa muddatda (18 kun) yakunlanib, eng yuqori spirit miqdoriga (6,5-7,0%) erishilgan. Bu sharbatdagi qand va ozuqa moddalarning bir xil taqsimlanganligi bilan izohlanadi.

Uzum turpi va mezigasidan olingan natijalar o‘xshash bo‘lib, 1 va 3-jadvalardagi namunalarda fermentatsiya bir oz sekinroq kechgan (20 kun) va yakuniy spirit miqdori bir-biriga yaqin bo‘lgan (5,5-6,0%). Bu holat uzum turpi va mezigasida qattiq zarralar mavjudligi sababli achitqilarning shakarga yetib borishi qiyinroq bo‘lganligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin.

Ushbu tadqiqot natijalari asosida sirka ishlab chiqarish jarayonini yanada optimallashtirish uchun quyidagi takliflar beriladi:

- Xomashyo turini tanlash, tezkor va yuqori spirit miqdoriga erishish muhim bo‘lsa, uzum suslosi asosiy xomashyo sifatida tavsiya etiladi. Qo‘shimcha mahsulotlardan (turp va mezza) foydalanish maqsad qilingan bo‘lsa, jarayonga biroz ko‘proq vaqt talab qilinishi inobatga olinishi kerak;
- Fermentatsiya haroratini nazorat qilish, harorat 27-29°C oralig‘ida optimal hisoblanadi. Bu haroratni doimiy ravishda nazorat qilish fermentatsiya jarayonining bir me'yorda kechishini ta'minlaydi va ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi;
- Uzumning turpi va mezgasi bilan ishlashda massani muntazam aralashtirib turish achitqilarning butun hajmi bo‘ylab bir tekis taqsimlanishiga va shakarning spirtga aylanish jarayonini tezlashtirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR:

1. Bhat S. V., Akhtar R., Amin T. An overview on the biological production of vinegar //International journal of fermented foods. – 2014. – T. 3. – №. 2. – C. 139-155.
2. Hutchinson U. F. et al. Vinegar engineering: A bioprocess perspective //Food Engineering Reviews. – 2019. – T. 11. – №. 4. – C. 290-305.
3. Lynch K. M. et al. Physiology of acetic acid bacteria and their role in vinegar and fermented beverages //Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2019. – T. 18. – №. 3. – C. 587-625.
4. Гонтарева Е. Н., Агеева Н. М., Гугучкина Т. И. Современные технологические приемы винификации красных вин //Плодоводство и виноградарство юга России. – 2015. – №. 34. – C. 86-102.
5. Золотарева А. Ю., Касканова А. М., Жарыкбасов Е. С. Виноделие: погружение в процессы ферментации //Актуальные вопросы науки и практики. – 2023. – C. 14-23.