

Вывод

В результате проведенных исследований измельченной шелухи гречихи можно сделать вывод, что за счет мелкодисперсных частиц, которые достигаются в процессе помола, данный материал можно будет использовать в качестве наполнителя для создания композиционных биоразлагаемых полимеров. В процессе смешивания материалов за счет хорошей диффузии будут образовываться прочные межмолекулярные связи полимера с частицами лузги гречихи. Композиционный материал с измельченной лузгой гречихи будет характеризоваться высоким показателем термостойкости – до 250 °С. Благодаря прочному взаимодействию материалов предполагаем, что композиционный материал будет обладать высокими физико-механическими показателями и сможет применяться в различных областях промышленности.

Благодарность

Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России № FZWN-2023-0004 с использованием оборудования на базе Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

Использованная литература

1. Subhash Babu, Sanjay Singh Rathore, Raghavendra Singh, Sanjeev Kumar, Vinod K. Singh, S.K. Yadav, Vivek Yadav, Rishi Raj, Deviden Yadav, Kapila Shekhawat, Owais Ali Wani, Exploring agricultural waste biomass for energy, food and feed production and pollution mitigation: a review. *Bioresource Technology*. 2022; 360: 127566. DOI 10.1016/j.biortech.2022.127566.
2. V.C. Sethuramalingam, S. Prabakaran, K. Ganesan. Studies on influence of silica filler and rice husk ash on the mechanical properties of vulcanized hybrid rubber composite. *Materials Today: Proceedings*. 2021; 37 (2): 2207–2213. DOI 10.1016/j.matpr.2020.07.654.
3. Степанова, С. В. Очистка модельных стоков, содержащих ионы тяжелых металлов, шелухой пшеницы / С. В. Степанова, И. Г. Шайхиев, С. В. Свергузова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2014. № 6. С. 183–186.
4. M. Jałbrzykowski, Z. Oksiuta, S. Obidziński, U. Czyżewska, T. Osiecki, L. Kroll, M.J. Yildiz. Assessment of innovative PLA biopolymer compositions with plant waste fillers. *Engineering Failure Analysis*. 2022; 139: 106496. DOI 10.1016/j.engfailanal.2022.106496.
5. J. Andrzejewski, A. Krawczak, K. Wesoły, M. Szostak. Rotational molding of biocomposites with addition of buckwheat husk filler. Structure-property correlation assessment for materials based on polyethylene (PE) and poly (lactic acid) PLA, *Composites*. 2020, Part B: Engineering, vol. 202: 108410. DOI 10.1016/j.compositesb.2020.108410.
6. Syed Ali Hassan, Mueen Abbas, Waqar Mujahid, Waqar Ahmed, Saeed Ahmad, Abid Aslam Maan, Aamir Shehzad, Zuhaib F. Bhat, Rana Muhammad Aadil, Utilization of cereal-based husks to achieve sustainable development goals: Treatment of wastewater, bio-fuels, and biodegradable packaging. *Trends in Food Science & Technology*, 2023; 140: 104166. DOI 10.1016/j.tifs.2023.104166.
7. Ariel Leong, J.J., Koay, S.C., Chan, M.Y., Choo, H.L., Tshai, K.Y., Ong, T.K. Composite Filament Made from Post-used Styrofoam and Corn Husk Fiber for Fuse Deposition Modeling. *Journal of Natural Fibers*. 2021; 19 (13): 7033–7048. DOI 10.1080/15440478.2021.1941488.
8. Dana C. Bernhardt, Carolina D. Pérez, Eliana N. Fissore, Maria D. De’Nobili, Ana M. Rojas, Pectin-based composite film: Effect of corn husk fiber concentration on their properties. *Carbohydrate Polymers*. 2017; 164: 13–22. DOI 10.1016/j.carbpol.2017.01.031.
9. Agyei-Tuffour B., Asante J.T., Nyankson E. et al. Comparative analyses of rice husk cellulose fiber and kaolin particulate reinforced thermoplastic cassava starch biocomposites using the solution casting technique. *Polymer Composites*. 2021; 42: 3216–3230. DOI 10.1002/pc.26052.

УДК 664:663:578

ЧАКАН ИШКАНАДАГЫ ШАРАП ӨНДҮРҮҮНҮН БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ

Ырысбек кызы Бермет (ORCID 0009-0000-3172-9484),

Смаилова Токтор (ORCID 0000-0003-0152-3586),

Баркыжокова Наргиза Султановна (ORCID 0000-0003-1938-4668)

Кыргыз улуттук агрардык университети,

Бишкек, Кыргыз Республикасы

E-mail: Smailova.51@mail.ru

Аннотация. Шарап ичимдиктерин чыгаруунун технологияларын өнүктүрүү жана ошол өндүрүштүн рентабелдүүлүгүн көтөрүү актуалдуу проблемалардын бири болуп эсептелинет. Изилдөөнүн максаты: шарап чыгаруунун биотехнологиясын чакан ишкананын шартында изилдөө. Шарап жасоонун биотехнологиясын изилдөө «Аталык» чакан ишканасында жүргүзүлдү. Аныктоо методикалары колдонулган адабият тизмесинде берилген. Изилдөөнүн жыйынтыктары жана талкуулоо. Жүзүмдөн шарапты алуу биотехнологиясы, анын ширесинен суслону даярдоо менен башталат. Мөмөлөрдөн керектүү суслону алуу үчүн арамашманын рН көрсөткүчүн регуляциялоо талап кылынат. Шарап чыгаруу технологиясында сахаромицет-ачыткылары колдонулат. Ачытуу процессинде пайда болгон газды чыгаруу мүмкүнчүлүгү болушу керек, ошондой эле сырттан аба такыр кирбеш керек. Сусло ачып жатканда субстраттын канты спиртке айланган учурда ачыткылардын клеткалары көмүр кычкыл газын иштеп чыгышат, ал улам көбөйүп, ички басымды жогорулатат, ошондуктан аны сыртка чыгаруу керек. Суслонун ачытуу процесси 18–20 °С өтөт жана ушул температура процесстин аягына чейин сакталышы керек. Ачытуу учурунда суслодо ферментация процесстери жүрөт. Ал кычкылдануу-калыбына келүү жана гидролиз процесстерине негизделген. Суслодо альдегиддер, спирттер, эфирлер жана кислоталар пайда болушуп, алынуучу продуктуга белгилүү бир даам, аромат беришет. Алынган жаш шарап киргилт болот, аны тазалоо үчүн атайын даярдалган кошулмаларды кошушат. Бул процесс бөлүкчөлөрдүн курамындагы

ачыткынын клеткаларынын андан ары ачытуу процессине таасирин жоготуусуна алып келет. Шарапты идиштерге куюштуруп, технологиясына жараша түрлүү убакытка сактоого коюшат.

Негизги сөздөр: шарап алуунун биотехнологиясы, купаж, сахаромицет ачыткылары, сусло, pH, ферментация

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИНА ЧАСТНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

**Ырысбек кызы Бермет (ORCID 0009-0000-3172-9484),
Смаилова Токтор (ORCID 0000-0003-0152-3586),
Баркыжыкова Наргиза Султановна (ORCID 0000-0003-1938-4668)**

Кыргызский национальный аграрный университет,
Бишкек, Кыргызская Республика
E-mail: Smailova.51@mail.ru

Аннотация. Развитие биотехнологии виноделия и повышения рентабельности этого производства является одним из актуальных проблем. Целью исследования является изучение биотехнологии виноделия в условиях частного предприятия «Аталык». Методики определения даны в списке литератур. Результаты исследования и их обсуждение. Биотехнология производства вина начинается с получения сусла из плодов винограда. Получение необходимого сусла начинается с урегулирования pH смеси. При технологии виноделия используют дрожжи-сахаромицет. В этом процессе учитываются факторы отвода образовавшихся газов и недопуска поступления воздуха извне. Образуется углекислый газ при окислении сахара с помощью клетками дрожжей и постепенно увеличивая давление в сосудах. Процесс брожения сусла происходит при температуре 18–20 °C и эта температура должна сохраняться до конца процесса. В течение этого времени происходят процессы ферментации, основанные на окислительно-восстановительных процессах и гидролиза. В сусле накапливаются альдегиды, спирты, эфиры и кислоты, которые и придают определенный вкус и аромат продукту. Полученное вино имеет непрозрачную консистенцию, после добавляя специальные вещества, вино отделяют от взвешенных частиц. Это процесс основан на допуску клеток дрожжей в виде взвесей дальнейшему продолжению процесса брожения. После вино переливают в сосуды и хранятся в зависимости от технологии производства в разные времена.

Ключевые слова: биотехнология виноделия, купаж, дрожжи-сахаромицет, сусло, pH смеси, ферментация

BIOTECHNOLOGY OF WINE PRODUCTION BY A PRIVATE ENTERPRISE

**Irisbek kyzy Bermet (ORCID 0009-0000-3172-9484),
Smailova Toktor (ORCID 0000-0003-0152-3586),
Barkyzhokova Nargiza Sultanovna (ORCID 0000-0003-1938-4668)**

Kyrgyz National Agrarian University,
Bishkek, Kyrgyz Republic
E-mail: Smailova.51@mail.ru

Abstract. The development of winemaking biotechnology and increasing the profitability of this production is one of the pressing problems. The purpose of the study is to study the biotechnology of winemaking in the conditions of the private enterprise “Atalyk”. Determination methods are given in the list of references. Research results and discussion. Biotechnology for wine production begins with the production of must from grape fruits. Obtaining the required wort begins with adjusting the pH of the mixture. Saccharomyces yeast is used in winemaking technology. This process takes into account the factors of removing the resulting gases and preventing the entry of air from the outside. Carbon dioxide is formed during the oxidation of sugar with the help of yeast cells and gradually increasing the pressure in the blood vessels. The fermentation process of wort occurs at a temperature of 18–20 °C and this temperature must be maintained until the end of the process. During this time, fermentation processes occur, based on redox processes and hydrolysis. Aldehydes, alcohols, esters and acids accumulate in the wort, which give a certain taste and aroma to the product. The resulting wine has an opaque consistency, after adding special substances, the wine is separated from suspended particles. This process is based on preventing yeast cells in the form of suspensions from further continuing the fermentation process. Afterwards, the wine is poured into vessels and stored depending on the production technology at different times.

Keywords: winemaking biotechnology, blending, Saccharomyces yeast, wort, mixture pH, fermentation

Кириш сөз

Жүзүмчүлүк «Аталык» өндүрүшү Кыргызстандын түндүк бөлүгүндө жайланышкан, себеби белгилүү атактуу жүзүм өстүрүүчүлүк менен алектенген Испания, Франция, Италия, Болгария жана Грузия сыяктуу өлкөлөр жер шаарынын 43 параллелинде орун алган. Кыргызстандын «Ысык-Ата» регионунун уникалдуу климаты жүзүм өстүрүүгө ылайык келет. Жүзүм өстүрүүчүлүк климаттык факторлордон башка дагы ошол жердин экосистемасы, желдин жүрүшү, топурактагы минералдык элементтердин курамына көз каранды.

«Аталык» жүзүмчүлүгү 200 гектар жерден орун алып, анда түндүк Америкадан жана Европа өлкөлөрүнөн алып келинген Каберне, Совиньон, Мерло, Шардоне, Пино Нуар, Рейн Рислинг, Сиви Бургундац, Алиготе, Мускат, Саперави жана Ркацители жүзүмдөрүнүн түрлөрү болуп эсептелинет. Шарап жасоого алынган мөмөлөр жана жер жемиштер бышкан учурунда жыйналып алынат. Себеби, өтө бышып кеткен мөмөлөрдө уксус кычкыл процесстери башталып калган болот, аларда уксус даамы пайда болот. Ал эми быша элек мөмөлөрдүн канты азыраак болуп, кислота көбүрөөк пайда болот. Жүзүмдүн ширесинен дароо шарапты лаярдоого болот, ал эми башка жер-жемиштерден шарап даярдоо үчүн атайын даярдыктарды көрүү керек (Моисеенко, 1981).

Жүзүм шарабы – бул жүзүмдүн ширесинен ачытуу жолу менен алынган суусундук. Демек шарапты өндүрүү, бул жүзүмдү иштетүү процессине негизделген. Жүзүм жемиши башка өсүмдүктөргө караганда өзүнүн курамында

заттардын экстракциясы жакшы жүрөт, анткени чөйрөнүн температурасы жана спирттин саны жогорулайт. Ачытуу процесси бүткөндөн кийин шарапты куюп алышат. Бул этапта вино каныкпаган киргилт жаш шарап пайда болот. Шарапты тунук кылыш үчүн, ага атайын кошулмаларды кошушат, ал заттар шараптагы киргилт кылган бардык бөлүкчөлөрдү кошуп алып чөкмөгө түшүшөт. Тундурууда суслуго бентонит же желатин же таннин сыяктуу атайын тундургуч заттарды кошушат. Бул процесс 20–24 саат убагында өтөт. Суслонун температурасы төмөн (10–12 °C) болсо тундуруу 10–12 саатка чейин кыскарат, эгерде флокулянттар кошулса 4–6 саатта эле тундуруу процесси аяктайт. Кийин процесстин аягында канттын же ачыткы суспензиянын калдыктары аябай кичинекей болгондуктан, аны жөнөкөй чөктүрүп салууга же фильтрлөөгө болбойт. Ал шараптын курамында болгондуктан бир аз убакыт өткөндөн соң алынып жаткан ичимдикти кайрадан ачыта баштайт. Мындай учурларда бул калдыктарды бөлүп алуу үчүн атайын картон фильтрлерин колдонушат. Тундурулгандан соң шарап стабилизация процессине өтөт, мында шарапта бактериялардын өсүшүнө тоскоолдук келтирилет. Шараптардын жетилүүсү ак шараптардыкы 20°, ал эми кызыл шараптардыкы 30° чейинки температураларда өтүшөт. Ак шараптар жетилүү мөөнөтү 6–9 ай, ал эми кызыл шараптар үчүн 1–5 жылды түзөт. Шарап жана спирт алуу үчүн колдонулган ачыткылардын рН көрсөткүчүнүн диапозону 3,8–4,2. Эгерде рН көрсөткүчү төмөн болсо бардык технологиялык процесстин инфекцияга учурашы коркунучу бар, анда ачыткылардын массасынын топтолушу азаят. Шараптын сапаты жакшыртуу үчүн, аны кандайдыр бир мезгилге чейин сактап коюшат. Бул убакыттын ичинде ар түрлүү биохимиялык реакциялар жүрүп, анын негизинде шараптын даамы, жыты жакшырат. Шарапты сактоо жер төлөлөрдө (подвал) 10–12 °C температурасында өтүп жана бул температура мүмкүн болсо өзгөрбөш керек. Сакталуу учурунда шараптын спирти ар түрлүү эфир кошулмаларына айланышып, сапаты жакшырат. Анан шарап технологиясына жараша ар кандай убакытка жыгач челектерде же цистерналарда сакталат. Каныкпаган жаш шараптар 2–3 айга, күчтүү шараптар бир нече жылдарга сакталат. Ак деп саналган виолор 6–9 ай, кызыл виолор 1–5 жыл сакталышат.

Дискуссия

Адабият булактарына карасак, дүйнө жүзү боюнча иштеп чыгарылган шараптар ачытуу процессинде колдонулган штаммдардын түрүнө көз карандылыгын байкайбыз. Изилдөөлөрдүн негизинде баардык штаммдар *S. cerevisiae* түрүнө кирет. Бул штаммдардын бири биринен айырмасы болуп, алар кээ бир канттын түрүнүн ачытылуу процессине ылайыкталган. Ачыткы штаммдарынын өсүп көбөйүүсү 28–53 °C температурасына туура келет. Мисалы, штаммдардын өсүүсү 35–38 °C болгон температурада Корнет, Шампан, Яблочная, Черносмородиновая, Рислинг ж.б. шараптарын, андан жогору болгон температурада (44–46 °C) өскөн штаммдар Бордо, Ркацителли, Каберне шараптарын алууда колдонулат. Ар бир мөмө жемиштер өзүнө гана тиешелүү штаммдардын катышуусу менен ачытуу процессине катышышат. Анткени, ал штаммдар ошол мөмөлөрдүн сырткы кабыгында жайланышкан.

Кыргызстанда мөмө жемиштерден алынуучу шараптарды чыгаруу актуалдуу маселе болуп турат, себеби шараптардын түрүн алуудагы ачыткылар начар изилденген. Алынган кургак ачыткыларын сактоо дайыма контролдо турат. Аларды вакуум упаковкасында 4–6 °C температурасында сакташат.

Ачытуу процессин аралашмада канттын саны 2 г/дм³ жеткенде токтотуу керек экендиги айтылат. Бул мезгилде алынуучу шараптын органолептикалык жана физико-химиялык көрсөткүчтөрүн сактап калууга боло турганы белгилүү. Суслодо пайда болгон татаал эфирлер – изоамилбутират, изоамилацетат, изоамилкаприлат ж.б. түрдүү жер жемиштердин ароматын беришет. Шараптын өзгөчө күйүк даамын фенол заттары тузот. Шараптардын сапатын 10 баллдык система менен баалашат. Мисалы жаш, жетиле элек шарап 8 баллга чейин болот.

Корутунду

Шарап жасоо үчүн мөмө жемиштеринин ширеси алынат. Майдаланган мөмө-жемиштеринин бөлүкчөлөрүнүн ортосундагы байланыштар үзүлүшөт. Абанын кычкыл теги шире менен толугу менен контактка киришет, бири-бирине толугу менен диффузияланышат. Мындай кезде ферменттик системалардын бардыгы активдештирилет. Мындай абалды ферментация стадиясы деп атап коюшат жана ал биохимиялык процесстердин негизин түзөт. Сапаты жогору, тиешелүү даамы, түсү бар шарап ичимдигин алуу процесси мөмө жер жемиштеринин туура ферментация процессинин негизинде болот экен. Бул процесстер алынган мөмө жер-жемиштердин алгачкы иштетилишине жана ачытылуу процессинин температурасына жана ширенин рН көрсөткүчүнө көз каранды болот. Андан ары суслонун ачытылуу процесси кычкыл тек катышпаган шартта өтөт, себеби суслуго аба кирип калса укус кычкыл бактериялары пайда болушат. Мөмө жер-жемиштердин ачытылуу процессине жапайы ачыткылар (алар мөмөлөрдүн сырткы бетинде жайланышат) колдонулат. Ушул жапайы ачыткылардан закваска жасашат. Шарап өндүрүүдө сахаромицет (*Sacharomycetes*) ачыткыларын колдонушат. Бул ачыткылар ачытуу процессин активдештиришет жана алынуучу продукциянын көлөмү дагы жогору болот. Ачыткылардын клеткаларынын өсүүсүнүн оптималдуу температурасы 18–20 °C интервалында жүрөт. Алардын азык заты катары курамында азоту бар кошулмалар талап кылынат. Орточо эсеп менен алганда ачытуу процесси 6–12 саат аралыгында жүрөт. Суслонун ачытылуу убагында кант этил спиртинге айланат. Ошол учурда ачыткылардын клеткалары көмүр кычкыл газын иштетип чыгарышат, аларды сөзсүз түрдө сыртка чыгаруу керек. Шараптын сапаты жакшыртуу үчүн, аны кандайдыр бир мезгилге чейин сактап коюшат, бул шараптын жетилүү убактысы. Бул убакыттын ичинде ар түрлүү биохимиялык реакциялар жүрүп, анын негизинде шараптын даамы, жыты жакшырат. Шарапты сактоо жер төлөлөрдө (подвал) 10–12 °C температурасында өтүп жана бул температура мүмкүн болсо өзгөрбөш керек. Сакталуу учурунда шараптын спирти ар түрлүү эфир кошулмаларына айланышат жана сапаты жакшырат.

Демек, жогорку маалыматтардын негизинде мындай кыскача корутунду чыгара алсак болот:

1. Шараптын даамы, сапаты ферментация процессинин жүрүшүнө көз каранды.
2. Ферментация процесси чөйрөнүн температурасына жана рН көрсөткүчүнө (диапазону 3,8–4,2) жараша болот.
3. Алынуучу шараптардын түрүнө жараша ферментация процесси өзгөрүлмөлүү шартта өтөт.

Колдонулган адабияттардын тизмеси

1. Моисеенко Д.А. Поточная переработка винограда и обработка виноматериалов. Симферополь: Таврия, 1981. 80 с.
2. Баженов П.Д. Исследование режимов брожения виноградного сула в непрерывном потоке и разработка конструкций промышленных аппаратов: дис. ... канд. техн. наук. Краснодар, 1971.
3. Кобыляцкий П.С. Методика определения. 2018. 86 с.
4. Шольд Е.П., Пономарев В.Ф. Технология переработки винограда. М.: Агропромиздат, 1990. 448 с.
5. Валуйко Г.Г., Цаков Д., Кадар Д. и др. Современные способы производства виноградных вин / под ред. Г.Г. Валуйко. М., 1984. 328 с.