

**OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI ISHLAB CHIQRISHDAGI
BIOKIMYOVIY VA FERMENTATIV JARAYONLAR**

Qarshi davlat texnika universiteti
*dotsent **Hamroyev Elmurod Ortignazarovich***

Annotatsiya: *Mazkur maqola oziq-ovqat xom ashyosi va tayyor mahsulotlarni (don, sabzavot, yogʻ, yogʻ saqlovchi mahsulotlar va boshqalar) saqlashdagi biokimyoviy jarayonlari yuzasidan soʻz yuritadi. Shuningdek, maqolada Oziq-ovqat xom ashyosidagi biokimyoviy jarayonlarning mohiyatini bilib, jarayonning xususiyatlarini aniqlash, maʼlum bir xom ashyo partiyasining nuqsonlarini aniqlash va texnologik jarayonning eng toʻgʻri rejimini belgilash toʻgrisida tadqiqotlar olib borishni koʻsatadi.*

Kalit soʻzlar: *Xom ashyosi, tayyor mahsulot, biokimyoviy jarayonlar, don, sabzavot, yogʻ, fermentlar, oqsillar, lipidlar, substrat, pH qiymati, oksidoredüktazalar, gidrolazalar.*

**Биохимические и ферментативные процессы в производстве
продуктов питания.**

Аннотация: *В статье рассматриваются биохимические процессы, происходящие при хранении пищевого сырья и готовой продукции (зерна, овощей, масла, маслосконсервированных продуктов и т. д.). В статье также показано, как проводить исследования, позволяющие понять сущность биохимических процессов в пищевом сырье, определить особенности процесса, выявить дефекты в конкретной партии сырья и определить наиболее целесообразный режим технологического процесса.*

Ключевые слова: *Сырье, готовая продукция, биохимические процессы, зерновые, овощи, масло, ферменты, белки, липиды, субстрат, значение pH, оксидоредуктазы, гидролазы.*

Biochemical and enzymatic processes in food production.



Abstract: *The article discusses biochemical processes occurring during storage of food raw materials and finished products (grain, vegetables, oil, oil-canned products, etc.). The article also shows how to conduct research that allows understanding the essence of biochemical processes in food raw materials, determining the features of the process, identifying defects in a specific batch of raw materials and determining the most appropriate mode of the technological process.*

Keywords: *Raw materials, finished products, biochemical processes, grains, vegetables, oil, enzymes, proteins, lipids, substrate, pH value, oxidoreductases, hydrolases.*

Kirish. Biokimyoviy jarayonlar fermentlar ishtirokida sodir bo'lib, katta amaliy ahamiyatga ega, chunki ular non va non mahsulotlari, vino, pivo, choy, aminokislotalar, organik kislotalar, vitaminlar va antibiotiklar ishlab chiqarish texnologiyalarining asosini tashkil qiladi. Bu jarayonlar oziq-ovqat xom ashyosi va tayyor mahsulotlarni (don, sabzavot, yogʻ, yogʻ saqlovchi mahsulotlar va boshqalar) saqlashda muhim rol oʻynaydi. Oziq-ovqat xom ashyosidagi biokimyoviy jarayonlarning mohiyatini bilib, jarayonning xususiyatlarini aniqlash, ma'lum bir xom ashyo partiyasining nuqsonlarini aniqlash va texnologik jarayonning eng to'g'ri rejimini belgilash mumkin.

Biokimyoviy jarayonlar tezligiga ta'sir etuvchi omillar. Biokimyoviy jarayonlarning tezligi substratning tabiatiga va uning hujumga chidamliligiga, substratning tuzilishiga bog'liq bo'lgan ferment ta'siriga moyilligiga bog'liq. Masalan, turli ekinlarning donlaridan yoki bir xil donning turli qismlaridan olingan kraxmalning amilaza ta'siriga moyilligi har xil. U kraxmal donalarining hajmining kamayishi bilan, ya'ni ularning nisbiy sirt maydonining oshishi bilan, shuningdek, kraxmal donalarining tuzilishiga mexanik ta'sir ko'rsatishi bilan ortadi (masalan, donni uzoq vaqt davomida maydalashda). Oqsilning proteazalar ta'siriga moyilligi oqsil molekulasining tuzilishiga bog'liq: oqsil tuzilishi qanchalik zich va kuchli bo'lsa, uning fermentlar ta'siriga moyilligi shunchalik past bo'ladi.



Biokimyoviy jarayonlarning tezligi fermentning o'zi va reaktivlarning kontsentratsiyasiga bog'liq. Substrat ortiqcha bo'lsa, reaksiya tezligi ferment kontsentratsiyasi bilan belgilanadi: u qanchalik yuqori bo'lsa, reaksiyalar tezroq boradi.

Atrof-muhitning harorati va reaksiyasi fermentlarning faolligiga va biokimyoviy jarayonlarning tezligiga eng katta ta'sir ko'rsatadi. Haroratning oshishi bilan fermentlarning faolligi oshadi, maksimal darajaga etadi va keyin kamayadi. Fermentning ishlashi uchun optimal harorat uning faolligi eng yuqori bo'lgan haroratdir. O'simlik fermentlari uchun optimal harorat 40-50°C atrofida bo'ladi.

Har bir ferment o'z ta'sirini pH qiymatlarining tor diapazonlarida namoyon qiladi. Muayyan zonada ferment faolligi eng yuqori - bu zona optimal pH zonasi deb ataladi.

Ferment ta'siri uchun optimal pH qiymati asosan substratga bog'liq. Misol uchun, papain jelatinga ta'sir qilganda optimal pH qiymati 5, denaturatsiyalangan tuxum albuminiga ta'sir qilganda pH 7,5 ni tashkil qiladi.

Aktivatorlar ishtirokida biokimyoviy jarayonlar tezligini oshirish mumkin. Ko'pgina fermentlar kamaytiruvchi birikmalar, xususan, sulfhidril guruhlarini o'z ichiga olgan moddalar ta'sirida faollashadi: sistein, glutation. Ferment ingibitorlari ularning faoliyatini pasaytiradi. Ingibitorlarning ta'siri fermentning sulfhidril bog'larini blokirovka qilish va ularni disulfid guruhlariga aylantirishga asoslangan.

Ularning tuzilishiga ko'ra barcha fermentlarni ikki guruhga bo'lish mumkin: bir komponentli fermentlar, faqat katalitik xususiyatga ega bo'lgan oqsildan iborat; oqsil qismi (apoferment) va u bilan bog'langan oqsil bo'lmagan tabiatning organik moddalaridan tashkil topgan fermentlar protez guruhi deb ataladi.

Fermentlar va ferment preparatlari. Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va ularni saqlash jarayonida sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlar xom ashyoning o'z fermentlari, mikroorganizmlar tomonidan ishlab chiqarilgan va ferment preparatlari shaklida qo'llaniladigan fermentlarning ta'siri bilan bog'liq.

Fermentlar xomashyoda erkin va bog'langan holda uchraydi. Don unib chiqqanda fermentlarning faolligi ortadi, chunki ular to'liq yoki qisman erkin bo'ladi.



Har bir mikroorganizm turli xil fermentlar majmuasini o'z ichiga oladi, ularning ko'pchiligi o'simlik va hayvonlarning fermentlariga o'xshaydi.

Ushbu fermentni ajratish uchun ishlatiladigan mikrobial biomassaning manbai mog'or zamburug'lari, bakteriyalar, xamirturush va aktinomitsetalar madaniyatidir.

Ferment preparatlari fermentlardan farq qiladi, chunki ular faol oqsildan tashqari, balast moddalarini o'z ichiga oladi. Dori vositalarining aksariyati murakkab bo'lib, asosiy fermentga qo'shimcha ravishda ko'plab qo'shimcha fermentlarni o'z ichiga oladi, garchi faqat bitta fermentni o'z ichiga olgan ferment preparatlari mavjud. Murakkab preparatda bitta ferment ustunlik qilishi va eng katta faollikka ega bo'lishi mumkin.

O'simlik moddalarining nafas olishida fermentlarning roli. O'simlik materiallari va atrof-muhit o'rtasidagi munosabatlarda asosiy rolni nafas olish o'ynaydi, bu fermentlar tomonidan boshqariladigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini anglatadi. Atmosfera kislorodi ishtirokida sodir bo'ladigan aerob nafas olish va kislorodni talab qilmaydigan anaerob (molekulyar) nafas o'rtasida farqlanadi.

Anaerob jarayonlar har doim o'simlik materiallarida sodir bo'ladi, lekin ularning salbiy ta'siri faqat ular ustunlik qilganda seziladi. Anaerob nafas olishni kamaytirish uchun xom ashyo havoga kirish imkoniyati bilan saqlanadi.

Nafas olishning intensivligi birinchi navbatda xom ashyoning harorati va namligiga bog'liq. Ushbu parametrlarni kamaytirish nafas olishning intensivligini pasaytiradi va xom ashyoni saqlash muddatini oshiradi. Quruq xom ashyo, masalan don, yuqori saqlash muddati buzilishlarisiz uzoq vaqt (4-5 yil) saqlanish qobiliyati bilan ajralib turadi. Suvli xom ashyo (meva, sabzavotlar) qisqaroq saqlash muddatiga ega. Ushbu xom ashyoning saqlash muddatini uzaytirishning asosiy usuli uni muzlatgichda saqlashdir. Shu bilan birga, suvli xom ashyoning nafas olish faolligini atmosfera kislorodini inert gazlar (CO_2 , N_2 va boshqalar) bilan qisman almashtirish orqali kamaytirish mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va saqlashda oksidoreduktazalarning roli. Oksidoreduktazalar sinfidan katta amaliy ahamiyatga



ega bo'lgan ferment polifenoloksidaza bo'lib, u monofenollar, o-difenollar, polifenollar va taninlarga atmosfera kislorodi ishtirokida to'q rangli birikmalar - melaninlarni hosil qiladi. Bu ferment tarkibida mis mavjud.

Agar mis har qanday tarzda bog'langan bo'lsa, ferment o'z faoliyatini butunlay yo'qotadi.

Choy ishlab chiqarishda polifenoloksidaza ishlatiladi. Qayta ishlash jarayonida yashil barglar quritiladi. Oxirgi operatsiya davomida hujayralarning muhim qismi mexanik ravishda yo'q qilinadi, bu choy bargining taninlari (substrat) va ferment o'rtasida yaxshi aloqani ta'minlaydi. Keyin ma'lum vaqt davomida tegishli haroratda va yuqori nisbiy namlikda saqlanadi, ya'ni fermentatsiya uchun sharoit yaratadi, bu davrda taninlarning polifenoloksidaza bilan oksidlanishi va choyga rang beradigan quyuq rangli birikmalar hosil bo'ladi.

Kakao loviyalarini qayta ishlash jarayonida taninlarning fermentlar tomonidan oksidlanishi bilan bog'liq fermentatsiya jarayonlari ham sodir bo'ladi.

Bu ferment javdar noni ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega. Ikkinchisini pishirish paytida, un polifenoloksidazasining erkin tirozinga ta'siri tufayli melanin hosil bo'lishining fermentativ jarayoni sodir bo'ladi.

Bir qator sanoat tarmoqlarida bu biokimyoviy reaksiya salbiy rol o'ynashi mumkin, masalan, bug'doy unidan foydalanganda, non va makaron tayyorlashda qorayishi mumkin. Polifenoloksidaza ta'siri havodagi kartoshka va olma bo'laklarining qorayishini tushuntiradi, bu esa ularni qayta ishlangan mahsulotlarning (qizil kartoshka, quritilgan mevalar va boshqalar) rangini yomonlashtiradi.

Mahsulotlarning istalmagan qorayishini oldini olishning turli usullari mavjud. Ulardan biri quritishdan oldin mahsulotni kimyoviy ishlov berish – sulfitatsiyadir. Boshqalari esa - quritishdan oldin kartoshka, meva va sabzavotlarni termik ishlov berish. Ko'pincha bu blanching(oqartirish) orqali erishiladi: mahsulot bir necha soniya davomida qaynoq suvga botiriladi yoki bug' bilan ishlov beriladi. Ferment yo'q qilinadi va quritish jarayonida endi ishlamaydi va mahsulot yorqin bo'lib chiqadi.

Askorbat oksidaza askorbin kislotani dehidroaskorbin kislotaga oksidlaydi. Ushbu fermentning ta'siri turli xil oziq-ovqat mahsulotlarini, xususan, olma,



kartoshka, sabzavotlarni quritganda istalmagan, chunki hosil bo'lgan degidroaskorbin kislota osongina parchalanadi. Natijada, mahsulotdagi S vitamini miqdori kamayadi, bu uning ozuqaviy qiymatiga ta'sir qiladi. Fermentni faolsizlantirish uchun mahsulotlarni sulfatlash yoki oqartirish qo'llaniladi.

Lipoksigenaza atmosfera kislorodi ishtirokida to'yinmagan yog'li kislotalarni, asosan linol va linolenlarni oksidlaydi va ularni peroksidlarga aylantiradi. Ikkinchisi kuchli oksidlovchi moddalardir ular to'yingan va to'yinmagan yog'li kislotalar, karotenoidlar, A vitamini, askorbin kislota va aminokislotalarga ta'sir qiladi. Natijada, mahsulotlarga yoqimsiz hid va ta'm beradigan aldegidlar va ketonlar hosil bo'ladi.

Bu ferment turli xil donni qayta ishlash mahsulotlarini saqlashda katta rol o'ynaydi. Saqlashning dastlabki bosqichlarida lipoksigenaza bug'doy unining sifatiga foydali ta'sir ko'rsatadi. Yangi maydalangan un non ishlab chiqarish uchun ishlatilmaydi. Ushbu turdagi undan non qilinganda kam miqdorda suvni bog'laydigan yopishqoq, yoyiladigan xamir hosil qiladi. Non zich, kam g'ovakli va yoriqlar bilan qoplangan qobiq bo'lib chiqadi. Dam olish uchun qoldirilganda, un pishadi. Karotinoidlarning oksidlanishi tufayli u engilroq bo'ladi. Lipoksigenazning dastlabki ta'siri va peroksid birikmalarining shakllanishi natijasida kleykovinaning strukturaviy va mexanik xususiyatlari mustahkamlanadi - non sifati yaxshilanadi. Bu jarayonda lipaza fermenti ham muhim rol o'ynaydi. Biroq, uzoq muddatli saqlash bilan un ko'p miqdorda aldegidlar va ketonlarning hosil bo'lishi tufayli xiralashadi. Xuddi shu jarayon don ekinlari qurib qolganda ham kuzatiladi.

Gidrolazalarning oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va saqlashdagi roli. Eng muhim gidrolazalar orasida yog'ning parchalanishini gidrolizlovchi glitserin va erkin yog' kislotalarini hosil qiluvchi lipazadir. Lipazaning ta'siri un va ko'p miqdordagi yog'ni (masalan, jo'xori uni) saqlashda katta ahamiyatga ega. To'liq donlarda lipaza va lipoksigenaza faol emas. Donni qayta ishlash mahsulotlarida, ayniqsa, don yoki un yuqori haroratda va yuqori nisbiy namlikda saqlansa, ularning faolligi oshadi. Shu bilan birga, mahsulotning kislotaligi dastlab ortadi. Un va yormalar qurib ketmasligi uchun ikkala ferment ham faolsizlantirilishi kerak. Bunga erishish uchun donni maydalashdan oldin bug' bilan ishlov beriladi.



Amilolitik fermentlarning eng muhimlari α -, β -amilaza va glyukoamilazadir. α -amilaza fermenti kraxmalni parchalab, past molekulyar og'irlikdagi dekstrinlar va oz miqdorda maltoza hosil qiladi. β -amilaza kraxmalga ta'sir qilganda, asosan maltoza va oz miqdorda yuqori molekulyar dekstrinlar hosil bo'ladi. Kraxmalning maltozaga to'liq parchalanishi α - va β -amilazalarning bir vaqtda ta'sirida mumkin. Glyukoamilaza asosan glyukoza va oz miqdorda dekstrinlar hosil qilish uchun kraxmalni gidrolizlaydi.

Amilazalar bug'doy unining pishirish xususiyatlarini baholashda, ya'ni uning gaz va shakar hosil qilish qobiliyatini baholashda katta ahamiyatga ega. α -amilaza manbalari solod (ko'kargan don) va ferment preparatlari hisoblanadi.

Kraxmal gidrolizlanishining fermentlar bilan reaksiyasi bir qator oziq-ovqat texnologiyalarida asosiy hisoblanadi. Suyuq xamirturushni olishda xamirturush hujayralarining ko'payishi uchun ozuqaviy muhitda shakar bo'lishi kerak. Ular pishirilgan unga engil solod qo'shish orqali hosil bo'ladi, buning natijasida jelatinlangan kraxmal maltamilazalari tomonidan maltozaga tezda gidrolizlanadi.

Proteolitik fermentlar (proteinazalar va peptidazalar) oqsillar va polipeptidlarning peptid bog'larining parchalanishini katalizlaydi. Ushbu fermentlar ta'sirida oqsil pepton va polipeptidlarga aylanadi va reaksiyaning yakuniy mahsuloti aminokislotalardir.

Pektolitik fermentlar pektin moddalarini gidrolizlaydi. Meva, rezavorlar va sabzavotlarni qayta ishlash uchun pektin moddalarini gidrolizlash jarayoni katta ahamiyatga ega. Pektin moddalari gidrofil kolloidlar bo'lib, o'simlik to'qimalarining suvni ushlab turish qobiliyatini oshiradi va shu bilan sharbatning to'liq ajralishini oldini oladi, sharbat, vino tarkibidagi muallaq zarrachalarning chiqishini kechiktiradi, bu esa barqaror cho'kmaydigan loyqalik hosil bo'lishiga olib keladi, sharbatga yuqori yopishqoqlikni beradi va uni tozalash va filtrlashni murakkablashtiradi. Meva va reza mevalarni pektolitik fermentlar bilan qayta ishlash pektik moddalarning, birinchi navbatda, pektinning sezilarli darajada parchalanishiga olib keladi, bu sharbat chiqishini oshiradi va tezlashtiradi, sharbatning viskozitesini pasaytiradi va uni filtrlash va tiniqlashtirish jarayonini osonlashtiradi.



Pektolitik fermentlar qishloq xo'jaligi hayvonlari va qushlarni boqishda qo'shimcha komponent sifatida ham qo'llaniladi, ayniqsa ozuqa tarkibida lavlagi qo'shimchasi qo'shilsa, ularning hazm bo'lishini keskin oshiradi.

Xulosa. Ushbu jarayonlar natijasida Oziq-ovqat xom ashyosidagi biokimyoviy jarayonlarning mohiyatini bilib, jarayonning xususiyatlarini aniqlash, ma'lum bir xom ashyo partiyasining nuqsonlarini aniqlash va texnologik jarayonning eng to'g'ri rejimini belgilash mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishdagi biokimyoviy va fermentativ jarayonida hujayraning asosiy organik birikmalari: oqsillar, lipidlar, uglevodlar, vitamin, ferment va aminokislotalarning oziq-ovqat ishlab chiqarishdagi ahamiyatini o'rganish maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Berezov T.T., Korovkin B.F. Biologik kimyo. – M.: Tibbiyot, 2002, – 528 b.
2. Kazakov E.D., Karpilenko G.P. Don va non mahsulotlari biokimyosi. – Sankt-Peterburg: Giord, 2005, – 510 p.
3. Sherbakov V.G., Lobanov V.P. Yog'li o'simliklar xomashyosining biokimyosi va tovarshunosligi. – M.: KolosS, 2003, – 360 b.
4. Ashurov F.B., Sultonov Zh.Sh, Ashurov F.F., Abdurakhimov S.A., Ashurov F.N., Khamroev E.O., Oltiev A.T. The main directions of development of technology, technology and integrated processing of soybean seeds in the republic of Uzbekistan. // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2020. Issue 08, Volume 07, ISSN 2515-8260, Google Scholar.
5. Khamroev Elmurod Ortiknazarovich, Abdurakhimov Saidakbar Abdurakhmanovich, Rakhimov Okyatbr Dustkabilovich, Ashurov Furkat Bakhronovich, Ashurov Farrukh Furkatovich. Main directions of development of technology and improved technology of sheeding, separating, roasting, pressing, and granulated press from sunflower seeds cultivated in Uzbekistan. // European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 2021. Issue 03, Volume 08, ISSN 2515-8260, Google Scholar.