



## MAKARON ISHLAB CHIQRISH JARAYONINI AVTOMATLASHTIRISH QURILMASINI SINFLANISHI

**Olimov Bobir Komiljon o'g'li**  
Andijon mashinasozlik instituti,  
Assistent,  
Andijon, O'zbekistan,  
Email: [olimovbobir1993@gmail.com](mailto:olimovbobir1993@gmail.com)

**Tursunov Ibroximjon Shermuxammad o'g'li**  
Andijon mashinasozlik instituti,  
Talaba,  
Andijon, O'zbekistan,  
Email: [ibrokhim\\_5500@gmail.com](mailto:ibrokhim_5500@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ushbu maqola makaron maxsulotlarini ishlab chiqish hamda quritish jarayonini boshqarish uchun boshqarish tizimni ishlab chiqishga qaratilgan. Makaron mahsulotlarini holatiga mos ravishda haqiqiy jarayonning modellarini o'rnatishda tadqiqotlarni o'z ichiga olgan holda quritish harorati va namlikni sozlaydi. Asos sifatida, tadqiqot iqlim sinovi kamerasida amalga oshirilgan tegishli o'lchov moslamasini ishlab chiqishga olib keladi. Tegishli mahsulot ma'lumotlari olinadi, masalan - bu holda - namlik miqdori, makaronning rangi va harorati etiborga olinadi. Bundan tashqari ushbu maqolada makaron maxsulotlarini sinflanishi keltirilgan.

**Kalit so'zlar:** makaron, namlik, quritish, avtomatlashtirish, sensorlar, boshqaruv tizimlari, samaradorlik, mahsuldorlik, oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash.

**Аннотация.** Это данной статье представлена необходимая информация, связанная с автоматизацией процесса сублимационной сушки картофеля. Сушка картофеля научит использовать широко распространенный метод хранения и продления срока годности картофеля. Традиционные методы сушки часто требуют ручного вмешательства и сушки на открытом воздухе, что может занять много времени и труда. В статье представлен обзор проблем, возникающих в процессе сушки картофеля на открытом воздухе, и предложено внедрение автоматизации для повышения эффективности и производительности. Обсуждаются ключевые компоненты, участвующие в автоматизации процесса сушки, включая датчики, системы управления и методы анализа данных.

**Ключевые слова:** сушка картофеля, автоматизация, датчики, системы управления, эффективность, производительность, хранение продуктов.

**Kirish.** Makaron mahsulotlari bug'doy uni vasuvdan tayyorlangan xamirdan shakl berib tayyorlangan mahsulotni 13% va undan past namlikkacha quritib tayyorlangan oziq-ovqat mahsulotlari hisoblanadi. Amaldagi standartlarga ko'ra, makaron mahsulotlari suv va unni aralastirib, turli usullarda shakl berib va quritib tayyorlangan oziq - ovqat mahsulotlari hisoblanadi. Bundan makaron mahsulotlari donli va boshqa o'simliklardan, ularni qayta ishlash mahsulotlaridan, qo'shimcha xomashyolar qo'shib yoki qo'shmasdan tayyorlanishi mumkin [1].

Makaron mahsulotlarining quyidagi turlari mavjud: qo'shimcha xomashyolar qo'shmasdan tayyorlangan - tabiiy; bug'doy uni va suvdan tuxum mahsulotlari qo'shib yoki qo'shmasdan tayyorlangan - an'anaviy; 14 yoshgacha bo'lgan bolalar ovqatlanishi uchun mo'ljallangan makaron mahsulotlari; qaynatishni talab qilmaydigan - tez tayyor bo'ladigan; davolovchi va parhezboq ovqatlanishga mo'ljallangan-diyetik.

Makaron mahsulotlari namligining pastligi, mexanik mustahkamligining yuqoriligi, tarkibida tez buzuluvchi, gigroskopikligi yuqori bo'lgan qo'shimchalar va moddalarning yo'qligi, bir



yildan ortiq muddatda ta'm va oziqaviy xossalarini o'zgartirmasdan saqlanishi sababli ularni "xamir konservalari" deb atash mumkin [2].

Qo'shimcha xomashyolar qo'shib tayyorlangan makaron mahsulotlari guruhi va navlarini belgilashda nomiga qo'shilgan qo'shimcha nomi qo'shib aytiladi: masalan, A guruhidagi, oliy navli, tuxumli. Shakl berish usuliga qarab makaron mahsulotlari kesilgan (xamir tasma-sini kesib shakl berilgan), presslangan (makaron presslari yordamida shakl berilgan) va shtamplangan (xamir tasma-sini shtamplab shakl berilgan) turlarga bo'linadi. Shakliga qarab makaron mahsulotlari quyidagi xillarga bo'linadi: naysimon, ipsimon, tasmali va shakldor. Naysimon makaron mahsulotlari o'z navbatida (makaron mahsulotlarining shakli va kesim yuzasining tavsifiga ko'ra) quyidagi xilma - xilliklarga bo'linadi: makaronlar, shoxchalar, perolar; ko'ndalang kesimi o'lchamlari bo'yicha (makaron mahsulotlarining kesim yuzasining o'lchamlariga ko'ra tavsifi): 4,0 mm gacha - somoncha, 4,1 - 7,0 mm gacha - oddiy, 7,1 mm va undan ortiq - havaskorlik mahsulotlari; devorlari qalinligi 2,0 mm gacha bo'lgan - naysimon makaron mahsulotlari. Ipsimon - makaron mahsulotlari, vermishel xili ko'ndalang kesim o'lchamlariga ko'ra quyidagi xillarga bo'linadi: 0,8 mm gacha - o'rgimchak ipi, 0,9 - 1,5 mm gacha - oddiy, 1,6 - 3,5 mm gacha havaskorlik mahsulotlari. Tasma-simon makaron mahsulotlari, lapsha xili kengligiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: 7,0 mm gacha - ingichka, 7,1 - 25,0 mm gacha - keng. Lapshalarning qalinligi 2,0 mm gacha. Shakldor makaron mahsulotlari (murakkab konfiguratsiyadagi tekis yoki hajmli mahsulotlar) presslangan (silliq va hajmli) va shtamplangan (silliq va hajmli) turlarga bo'linadi [3].

**Tadqiqot usullari.** Makaron ishlab chiqarish jarayoni quyidagi asosiy operatsiyalardan iborat: xom ashyoni tayyorlash, makaron xamirini yorish, uni presslash (yoki uni o'rash), texnologik yarim tayyor mahsulotni kesish, yarim tayyor makaronni kesish, uni puflash va yotqizish (yoki uni osib qo'yish), quritilgan mahsulotlarni quritish, barqarorlashtirish, sovutish, tayyor mahsulotlarni rad etish va qadoqlash.

Unni tayyorlash unni elakdan o'tkazish, undan metallomagnit aralashmalarni ajratish, qizdirish (uning harorati kamida 10 ° C bo'lishi kerak), zavod laboratoriyasining ko'rsatmalariga muvofiq unning turli partiyalarini aralashtirishdan iborat. SanPiN 2.1.4.1074-2001 ga muvofiq suv "Ichimlik suvi. Markazlashtirilgan ichimlik suvi ta'minoti tizimlarida suv sifatiga gigienik talablar qo'yiladi. Xamir aralashmasi issiqlik almashtirgichlarda isitiladi va keyin sovuq suv bilan retseptda ko'rsatilgan haroratgacha aralashtiriladi. Qo'shimchalarni tayyorlash ularni xamir yo'gurma uchun mo'ljallangan suvda aralashtirish yoki un bilan aralashtirishdan iborat. Makaron xamirini tayyorlash. Xamirni tayyorlash jarayoni ingredientlarni (un, suv va qo'shimchalar) dozalash va xamirni saqlashdan iborat [4].

Xamirni o'rash - texnologik yarim tayyor mahsulotni olish jarayoni, ya'ni. siqilgan makaron xamiri, puflagich yoki piston yordamida (yoki xamir qoldirish vositasi yordamida). Boshqacha qilib aytganda, ekstruziya deb ataladigan presslashdan maqsad qo'yilgan xamirni siqib, bir hil, birikkan, viskoplastik xamir massasiga aylantirish va keyin unga ma'lum bir shakl berishdir.

Texnologik yarim tayyor mahsulotni kesish - ma'lum bir shakldagi makaron mahsulotlarini olish jarayoni. Texnologik yarim tayyor mahsulot metall matritsada tayyorlangan teshiklar (matritsalar) orqali presslanadi. Teshiklarning shakli siqilgan xom mahsulotlarning shaklini aniqlaydi (yarim tayyor makaron). Masalan, dumaloq kesmaning teshiklari orqali vermishel, to'rtburchak - makaron va boshqalarni olishingiz mumkin. Yarim tayyor makaronni kesish - ma'lum uzunlikdagi yarim tayyor makaron olish jarayoni. Ushbu jarayon davomida yarim tayyor makaron mahsuloti havo bilan puflanadi, ya'ni. haroratni pasaytirish va / yoki yarim tayyor makaron mahsuloti yuzasida namlik yoki yog'ning bir qismini olib tashlash, ularning yuzasida quritilgan qobiq hosil qilish uchun mahsulotlarning bir-biriga yopishib qolishiga yo'l qo'ymaslik, pichoqlarga yopishish va sirlarni quritish talab etadi [5].

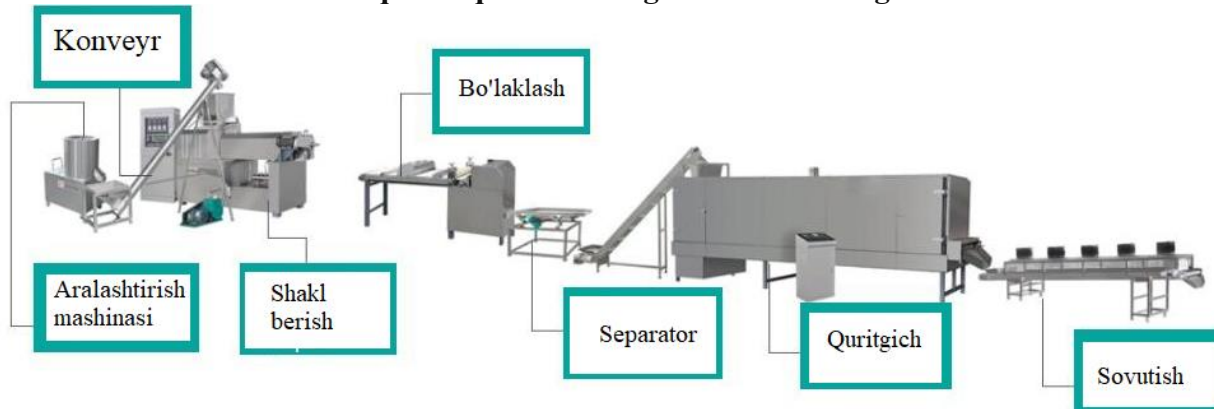
Makaronni quritishning maqsadi - mahsulotlarni uzoq muddatli saqlashda



biokimyoviy va mikrobiologik jarayonlarning rivojlanishiga yo'l qo'ymaslik uchun yarim tayyor makarondan namlikni yo'qotishdir. Bu texnologik jarayonning eng uzoq va eng muhim bosqichi bo'lib, uning to'g'riligi birinchi navbatda mahsulotlarning mustahkamligini belgilaydi.

Juda intensiv quritish quruq mahsulotlarda yoriqlar paydo bo'lishiga olib keladi va juda sekin quritish, ayniqsa namlikni yo'qotishning birinchi bosqichida, mahsulotlarning nordon va qolipga tushishiga olib kelishi mumkin.

**1-rasmda makaron ishlab chiqarish qurilmasining sxemasi keltirilgan.**



*1-rasm. Avtomatlashtirilgan makaron ishlab chiqarish qurilmasi*

**Aralashtirish.** Jarayondagi birinchi qadam aralashtirishdir. Qurilmada 6810 kg sig'imga ega bo'lgan yirik siloslarda saqlanadi. Un quvurlar orqali aralashtirish mashinasiga o'tkaziladi. Aralashma uchun bir xil aralashtirish mashinasiga iliq suv ham quyiladi.

**Xushbo'ylashtiruvchi va rang berish.** Agar mahsulot tuxumli bo'lsa, tuxum aralashmaga qo'shiladi. Sabzavot sharbatlari, o'tlar va ziravorlar makaronga qo'shiladi.

**Umumiy aralashtirish.** Yakuniy aralash laminatorga ko'chiriladi, u yerda katta silindrlar orqali choyshablarga bosiladi. Xamir vakuumli aralashtirish mashinasida havo pufakchalari va xamirdan ortiqcha suvni bosib, optimal suv miqdori 12% ga tenglashtiriladi.

**Pasterizatsiya.** Keyin xamir rulosi bakteriyalardan xoli ekanligiga ishonch hosil qilish uchun uni 104°C (220°) ga qizdiradigan bug'li pishirgich orqali o'tkaziladi.

**Kesish.** Xamirga ishlab chiqarilishi kerak bo'lgan makaron turiga qarab shakl beriladi. Hindistondagi makaron va makaron ishlab chiqaruvchilari turli shakldagi makaron ishlab chiqarish uchun turli xil mashinalardan foydalanadilar.

**Quritish.** Kesishdan so'ng jarayonning keyingi bosqichi quritishdir. Makaron namlik, issiqlik va quritish vaqti qat'iy tartibga solinadigan quritish idishiga joylashtiriladi [5-7].

**Qadoqlash.** Quritilgan makaron oldindan o'lchangan miqdorda o'ralgan va plastik idishlarga to'ldirilgan. Ushbu konteynerlar konveyer tasmasi orqali o'tkaziladi, bu konteynerlar issiq press bilan muhrlanadi. Jarayon davomida kichik naycha idishning havosini so'radi va mahsulotning saqlash muddatini oshirish uchun uni azot va karbonat angidrid aralashmasi bilan almashtiradi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati**

1. Медведев, П. В. Системный подход к формированию качества макаронных изделий / П. В. Медведев, В. А. Федотов, И. А. Бочкарева // Хлебопродукты. - 2016. - № 8. - С. 61 - 73.
2. Равшанов С.С., Мусаев Х.П. «Макарон маҳсулотлари технологияси» фанидан амалий ишларини бажариш учун услубий кўрсатма. ТКТИ босмахонаси ризографияси. Тошкент, 2018 й., -62 бет.
3. Тарасенко, С. С. Оптимизация процесса подготовки твердой пшеницы к макаронному помолу / С. С. Тарасенко // Вестник Оренбургского государственного университета. - №1 (176), январь 2015. - С. 234-237.



4. Черных, В. Я. Определение цветовых характеристик пшеничной муки при производстве хлебобулочных и макаронных изделий / В.Я. Черных и др. // Хлебопродукты, 2017. - №2. - С. 44-56.
5. Pakhritdinovich, M. J., & Xasanovich, S. E. (2022). Research of a combined energy-saving drum dryer for drying sunflower seeds. *Harvard Educational and Scientific Review*, 2(1).  
URL: <https://journals.company/index.php/hesr/article/view/25>
6. O Bobir, S Asadbek. Automation Of the Fruit Drying Process. *Eurasian Journal of Engineering and Technology*, 2023.  
URL: <https://www.geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/4250>
7. Olimov Bobir, Qurbonaliyev Ibroximjon, & Sultanbekov Jahongir. (2023). AUTOMATION OF ASPHALT CONCRETE PRODUCTION PROCESS. *UNIVERSAL JOURNAL OF TECHNOLOGY AND INNOVATION*, 1(1), 2023.  
URL: <https://humoscience.com/index.php/ti/article/view/1172>  
DOI [10.5281/zenodo.8018645](https://doi.org/10.5281/zenodo.8018645)

