Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINI SAQLASHNING TEXNOLOGIK JARAYONLARIDA HARORATNI ROSTALASH TIZIMINI MODELINI ISHLAB CHIQISH

Xurshid Normumin o‘g‘li Yusupov
TKTI Shahrisabz filiali kata o‘qituvchi

Sunnatjon Umar o‘g‘li Farxodov
TKTI Shahrisabz filiali assistenti

Shoxabbos Qulmurot o‘g‘li Doliyev
TKTI Shahrisabz filiali assistenti

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashning texnologik jarayonlarida haroratni rostalash tizimini modelini ishlab chiqish, bu modelini uzatish funksiyalari ko‘rinishda tasvirlash aks ettirilgan. Haroratni rostlash boshqarish tizimi uchun dolzarbligi ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: Oziq-ovqat, xomashyo, mahsulot, harorat, rostlash, mikroiqlim.

MODEL OF TEMPERATURE ADJUSTMENT SYSTEM IN TECHNOLOGICAL PROCESSES OF FOOD STORAGE DEVELOPMENT

ABSTRACT

This article describes the development of a model of the temperature control system in the technological processes of food storage, the description of this model in the form of transmission functions. The relevance of the temperature control system is shown.

Keywords: Food, raw materials, products, temperature, adjustment, microclimate.

KIRISH

Bugungi kunda yer sharida insoniyat oldida turgan global masalalardan biri aholini oziq-ovqat mahsulotlari bilan ta’minlashdir. Ma’lumki oziq-ovqat

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

mahsulotlari va xomashyosini saqlash muammosi dolzarb masala hisoblanadi.

Hozirgi kundagi hisob-kitoblarga qaraganda o‘rtacha 20-25 % xomashyo saqlash davrida yaroqsiz holga kelib qoladi. Bunga asosiy sabablaridan biri ularni saqlash jarayonlarida mikroiqlim parametrlarini ma’lum belgilangan sathlarda ushlab turilmaganligidir. Bu esa mahsulotlar va xomashlarning saqlash jarayonida mikroorganizimlar rivojlanish va ularning o‘z sifatini yo‘qotishiga olib keladi. Ushbu muammoninglarning yechimini hal qilish uchun mahsulotlarni saqlash omborlarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimiga o‘tish bilan hal qilish mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Tadqiqot metadologiyasi. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash omborxonalarida kuzatilayotgan mikroiqlim parametrlar to‘g‘risida ma’lumot yetishmasligi yoki bunday ma’lumotlar bir-biriga nomutonosibligini aniqlashga to‘g‘ri keladi [1, 2]. Oziq-ovqat sanoati va qishloq-xo‘jaligidagi zamonaviy sharoitda mahsulotlarni saqlash texnologik jarayonlarni boshqarish va avtomatlashtirish amalda ko‘pincha saqlash rejimining individual mikroiqlim parametrlarini ma’lum sathda ushlab turish uchun avtomatik rostlagichlardan foydalanish bilan ifodalanadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasining xususiyatlarini batafsil o‘rganish asosida ishlaydigan modelini yaratish bilan to‘ldirilishi kerak.

Ma’lum bo‘lgan yondashuvlarning ko‘pchiligida model hisobga olinmagan, texnologik rejim parametrlarining ko‘p aloqalogini hisobga olish kerak. Biz mikroiqlimning asosiy parametridan bo‘lgan haroratni tanlaymiz. Haroratning boshqarish ta’siriga va asosiy ta’sir ko‘rsatadigan buzilishlarga dinamik bog‘liqligini aniqlaymiz. Oziq-ovqat mahsulotlari saqlash xonasida belgilangan haroratni ta’minlash jarayonini rostlash tizimi ishlab chiqish uzatish funksiyalari asosida hal qilinadi [3, 4].

MUHOKAMA VA NATİJALAR

1. Tashqi havo harorati T_t qiymati oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasining ma’lum bir geografik joylashuvi uchun o‘rtacha yillik harorat jadvali bilan belgilanadi. Ichki va tashqi haroratni o‘zgartirish uchun uzatish funksiyasini topaylik:

$$W_{T1}(p) = \frac{T(p)}{T_t(p)} = \frac{1}{(T_T(p)+1)} \quad (1)$$

bu yerda $T\ (p)$ - ichki harorat uchun Laplas tasviri, $T_t(p)$- tashqi harorat uchun Laplas tasviri, $T_T(p)$ - vaqt doimiysi. Haroratni o‘zgartirish jarayoni inersion va

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

odatda inersion zveno bilan tavsiflanadi. Qish mavsumida bu jarayon faol isitish tizimi va harorat muvozanatiga ta’sir qiluvchi boshqa issiqlik oqimlari manbalari bo‘lmagan holda binoning sovishi bilan tavsiflanishi mumkin.

2. $\frac{1}{\mathrm{kF}} Q_k(\mathrm{t})$ da xonaning issiqlik balansini saqlash uchun zarur bo‘lgan issiqlik miqdorini ta’minlaydigan isitish tizimining ta’sirini hisobga oladi. Kiruvchi issiqlik ta’sirida ichikaridagi havo haroratini o‘zgartirish uchun uzatish funksiyasini yozamiz:

$$\mathrm{W_{T2}(p)} = \frac{\mathrm{T(p)}}{\mathrm{Q_k(p)}} = \frac{\mathrm{k_1}}{(\mathrm{T_T(p)+1})} \qquad (2)$$

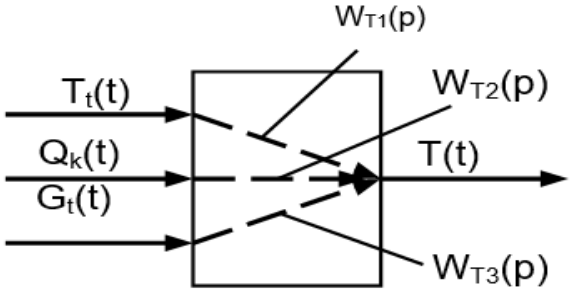
bu yerda $T\ (p)$ - ichki harorat uchun Laplas tasviri, $Q_k(\mathrm{p})$ -isitish tizimining ishlashi uchun Laplas tasviri, $k_1 = \frac{1}{\mathrm{kF}}$ -isitish tizimining ishlash koeffitsienti, $T_T(\mathrm{p})$ - vaqt doimiysi.

3. $-\frac{1}{\mathrm{kF}} G_t . C_h \Delta \mathrm{T}$ da xonadagi ichki havoning harorat farqi ΔT ning kompensatsiyasi tufayli issiqlik sarfini hisobga oladi. G_t toza havo iste’moli shamollatish tizimining ishlashiga bog‘liq va sifatli havo tarkibi qiymatini barqarorlashtirish uchun nazorat davri tomonidan o‘rnatilgan qiymatni oladi. $T\ (p)$ - havo harorati o‘zgarishi va $G_t(\mathrm{p})$ toza havo oqimi o‘rtasidagi munosabatni tasvirlaymiz:

$$\mathrm{W_{T3}(p)} = \frac{\mathrm{T(p)}}{\mathrm{G_t(p)}} = \frac{\mathrm{k_2}}{(\mathrm{T_T(p)+1})} \qquad (3)$$

bu yerda $T(p)$ - ichki harorat uchun Laplas tasviri, $G_t(\mathrm{p})$-toza havo oqimi uchun Laplas tasviri, $k_2 = -\frac{1}{\mathrm{kF}} C_h \Delta \mathrm{T}$ -shamollatish tizimining ishlash darajasi, $T_T(\mathrm{p})$ - vaqt doimiysi. Jarayon inersion bo‘lib, odatdagi inversion zveno bilan ifodalanadi.

Havo oqimining oshishi havo haroratining pasayishiga olib keladi, chunki harorat o‘zgarishi kuzatiladi. Tashqi omillarning ichki havo haroratiga murakkab ta’sirini 1-rasmda ko‘rsatilgan strukturaviy sxema bilan tavsiflash mumkin.



1-rasm. Ichki harorat va ta’sir etuvchi omillar o‘rtasidagi aloqalarning tuzilishi.

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

Shunday qilib, ichki havo harorati T (t), boshqarish ob'ekti sifatida 3 ta kirish qiymatlari ta'sir ko'rsatadigan dinamik tizim sifatida ifodalanishi mumkin: bir boshqaruv ta'siri $Q_k(t)$ va ikkita g'alayon qiluvchi $T_i(t)$ va $G_t(t)$.

W_{T2} (p) uzatish funksiyasi bilan isitish tizimidan issiqlik kirishi bilan ifodalangan boshqarish harakati va yopiq inshootlar orqali issiqlik yo'qotish shaklida buzilishlarni qoplashga qaratilgan ($T_i(t)$ ichki va T(t) tashqi harorat o'rtasidagi ijobiy farq bilan). $W_{T1}(p)$ uzatish funksiyasi va toza tashqi havoni tayyorlash uchun shamollatish tizimining ishlashi paytida issiqlik yo'qotishlari bilan tavsiflanadi. G_t (t) toza havo iste'moli havo sifatini barqarorlashtirish davri jarayonida aniqlanadi va uning T(t) haroratiga ta'siri $W_{T3}(p)$ uzatish funksiyasi bilan tavsiflanadi [5].

Saqlash jarayonning harorat rejimi lingvistik o'zgaruvchi termlarning tegishlilik funksiyalarini aniqlash bilan uning matematik modelini quramiz. Texnologik jarayonning mikroiqlim parametrlarini boshqarish bilan bog'liq holda fazzifikatsiya amalini hal qilishda quyidagilar zarur:

- texnologik jarayonning xususiyatlarini tahlil qilish natijalarini va bunday jarayonni boshqarish tajribasini hisobga olgan holda, boshqaruv obyektining holatini, uning ishlash shartlarini va boshqaruv ta'sirini tavsiflash uchun lingvistik o'zgaruvchilarni va ularning termlarining tarkibini aniqlash;

- bu tarkibiy qismlarning o'zaro bog'liqlik darajasi va ekspert baholarini hisobga olgan holda, fizik kattalik va lingvistik o'zgaruvchilar termlarini boshqarish signallarining tegishlilik funksiyalarini aniqlash.

Jarayonning harorat rejimini tavsiflash uchun lingvistik o'zgaruvchilarni shakllantirish muammosini ko'rib chiqamiz. Jarayonning harorat rejimini baholash uchun biz "jarayon harorati" lingvistik o'zgaruvchisini kiritamiz.

"Jarayon harorati" lingvistik o'zgaruvchisi shartlarini aniqlaylik. Texnologlarning tajribasini inobatga olgan holda biz Tmin °C ÷ Tmax °C (ΔT_1, ΔT_2, ΔT_3, ΔT_4), harorat oralig'ini intervallarga (ΔT_1, ΔT_2, ΔT_3, ΔT_4) ajratamiz, unda texnologik jarayon sifatida aniq o'zgarishlar yuz beradi va har bir interval term bilan tavsiflanadi. Natijada oltita term belgilandi, ular 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Harorat diapozoni °C	Termning xusisiyati	Termning belgilanshi
<T min	Past harorat	n
ΔT_1	Ozgina past harorat	sn
ΔT_2	O'rtacha harorat	z
ΔT_3	Ozgina yuqori harorat	sp

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

ΔT_4	Yuqori harorat	p
>Tmax	Juda yuqori harorat	bp

Fazzifikatsiya amalini hal qilish - bu lingvistik o‘zgaruvchilar shartlariga ko‘ra boshqariladigan jarayon parametrlari (bizning holatimizda harorat) uchun tegishlilik funksiyalarini tanlashdir. "Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati" fizik kattalgii T(t)°C va lingvistik o‘zgaruvchining termlari o‘rtasida moslikni o‘rnatish kerak. Amaliyotda soddalashtirilgan matematik tavsifga ega bo‘lgan tegishlilik funksiyalari odatda qo‘llaniladi: uchburchak, trapetsiya, Gauss [6, 7]. Shu bilan birga, oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishning mikroiqlim parametrlari bo‘yicha biologik jarayonlarning parametrlarning kichik o‘zgarishlariga moslashuvi va jarayonning funksionalligini saqlab qolish bilan bir vaqtning o‘zida parametrlarning sezilarli o‘zgarishlariga yo‘l qo‘yilmasligini hisobga olish kerak. Eng yaxshi variant - tegishlilik funksiyalarini tavsiflashda mutaxassis-texnologning bilimlarini hisobga olish. Adabiyotlarda eksperimental ma’lumotlarning cheklanganligi va mutaxassis ishtirokida, qo‘shimcha funksiyalarni qurish uchun bilvosita o‘zgartirilgan Saati usuli samarali ekanligi ko‘rsatilgan [8]. Ushbu usul juda yuqori aniqlik darajasini amalga oshirish qulayligi bilan ajralib turadi.

Tegishlilik funksiyalarini qurish uchun ushbu o‘zgartirilgan usulni qo‘llaymiz.

"sn" termi uchun tegishlilik funksiyasi bilan tavsiflangan noaniq to‘plamning yadrosini TC1 ° C ga tenglashtiraylik (harorat oralig‘ining markazi ΔT1) va noaniq to‘plam chegaralari qo‘shni termlarning noaniq to‘plamlari yadrolariga mos keladi. "sn" termiga tegishli funksiya chap qism va o‘ng qismga ega bo‘ladi. Biz chap qismida 7 teng nuqtalarni (T_{11}, T_{12}, T_{13}, T_{14}, T_{15}), shu jumladan yadroni ajratib turamiz va yadro qiymatini (TC1 °C) tanlangan nuqtalar bilan taqqoslaymiz (qo‘shni termning yadrosi qiymatidan tashqari). Taqqoslashda biz baholash o‘lchovidan foydalanamiz [9]: 1-hech qanday afzallik yo‘q; 3-zaif afzallik; 5-muhim afzallik; 7-aniq afzallik; 9-mutlaq afzallik; 2, 4, 6, 8-oraliq baholash.

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

Ekspertlarning fikriga ko‘ra, quyidagi baholashlar olingan:
"TC1 ° C" ning "T15 ° C" dan afzalligi - 9;
"TC1 ° C" ning "T14 ° C" dan afzalligi - 6;
"TC1 ° C" ning "T13 ° C" dan afzalligi - 3;
"TC1 ° C" ning "T12 ° C" dan afzalligi i - 1;
"TC1 ° C" ning "T11 ° C" dan afzalligi - 1. Taqqoslash natijalari matritsa (4) da taqdim etiladi.

bu yyerda a_{ij} - u_i -elementning u_j dan afzallik darajasi (i, 1 = 1, n).

°C	Tl5	Tl4	Tl3	Tl2	Tl1	TC1
Tl5	1					
Tl4		1				
Tl3			1			
Tl2				1		
Tl1					1	
TC1	9	6	3	1	1	1

Matritsa quyidagi xususiyatlarga ega: diagonali, teskari nosimmetrik, tranzitiv. Ushbu xususiyatlar formula bo‘yicha taqqoslash matritsasining barcha boshqa elementlarini aniqlashga imkon beradi: $aij = \frac{akj}{aki}$ bu yyerda ijk=1,n

°C	T_{l5}	T_{l4}	T_{l3}	T_{l2}	T_{l1}	T_{C1}
T_{l5}	1	6/9	3/9	1/9	1/9	1/9
T_{l4}	9/6	1	3/6	1/6	1/6	1/6
T_{l3}	9/3	6/3	1	1/3	1/3	1/3
T_{l2}	9/1	6/1	3/1	1	1/1	1/1
T_{l1}	9/1	6/1	3/1	1/1	1	1/1
T_{C1}	9	6	3	1	1	1

(5)

Juftlashgan taqqoslashlar matritsasining barcha elementlarini (5) hisoblashdan so‘ng, quyidagi formula bo‘yicha tegishlilik funksiyasining qiymatlarini topamiz:

$$\mu(\text{ui}) = \frac{1}{a1i+a2i+\cdots+ani} \quad (6)$$

bu yerda n = 6; u_i - juft taqqoslashning i-elementi (ustun); a_{1i} - i- elementni juft taqqoslashning birinchi qiymati; a_{ni} - i- elementni juft taqqoslash qiymati.

Hisoblangan qiymatlarni eng katta qiymatga bo‘lish orqali normallashtirgandan so‘ng 2-jadvalni olamiz.

2-jadval - "sn" termining chap qismiga tegishlilik funksiyasining qiymatlari

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

(TF).

2-jadval

TM dagi harorat , ºC	T_{15}	T_{14}	T_{13}	T_{12}	T_{11}	TC_1
TF uchun noaniq to‘plamninig normal bo‘lmagan qiymati	0.030	0.046	0.092	0.27	0.27	0.27
TF uchun noaniq top‘lamninig normal qiymati	0.11	0.16	0.33	1	1	1

Hisoblanganlar orasidagi intervallarda TF ning bir-biriga chiziqli yaqinlashuvidan foydalanib "sn" (7) termining chap qismiga tegishli funksiyaning tegishli qismlari uchun analitik ifodalarni olamiz:

$$T \le Tmin;\ \mu_{sn}(T)=0;$$
$$Tmin < T \le T_{l5};\ \mu_{sn}(T)=0{,}687T-8{,}25;$$
$$T_{l5} < T \le T_{l4};\ \mu_{sn}(T)=0{,}294T-3{,}466;$$
$$T_{l4} < T \le T_{l3};\ \mu_{sn}(T)=T-12{,}17;$$
$$T_{l3} < T \le T_{l2};\ \mu_{sn}(T)=4{,}187T-52{,}013;$$
$$T_{l2} < T \le T_{l1};\ \mu_{sn}(T)=1,$$
$$T_{l1} < T \le T_{C1};\ \mu_{sn}(T)=1,$$
$$T > T_{C1};\ \mu_{sn}(T)=0, \qquad (7)$$

bu yerda T - oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati; $\mu_{sn}(T)$–sn termning tegishlilik funksiyasi.

O‘ng qismini qurish uchun biz bir xil algoritmdan foydalanamiz. TF ning chap va o‘ng qismlarining tavsiflarini birlashtirgandan so‘ng, biz "sn" (8) termi uchun TF ning to‘liq qismli chiziqli tavsifini olamiz. $T \le Tmin;\ \mu_{sn}(T)=0;$

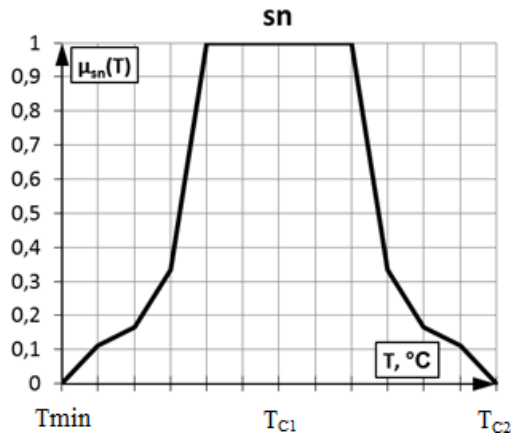
$$Tmin < T \le T_{l5};\ \mu_{sn}(T)=0{,}687T-8{,}25;$$
$$T_{l5} < T \le T_{l4};\ \mu_{sn}(T)=0{,}294T-3{,}466;$$
$$T_{l4} < T \le T_{l3};\ \mu_{sn}(T)=T-12{,}17;$$
$$T_{l3} < T \le T_{l2};\ \mu_{sn}(T)=4{,}187T-52{,}013;$$
$$T_{l2} < T \le T_{l1};\ \mu_{sn}(T)=1;$$
$$T_{l1} < T \le T_{C1};\ \mu_{sn}(T)=1;$$
$$T_{C1} < T \le T_{R1};\ \mu_{sn}(T)=1;$$
$$T_{R1} < T \le T_{R2};\ \mu_{sn}(T)=1;$$
$$T_{R2} < T \le T_{R3};\ \mu_{sn}(T)=-3{,}941T+53{,}535;$$
$$T_{R3} T \le T_{R4};\ \mu_{sn}(T)=-1{,}062T+14{,}673;$$

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

$$T_{R4}<T\leq T_{R5};\ \mu_{sn}(T)=-0{,}294T+4{,}177;$$
$$T_{R5}<T\leq T_{C2};\ \mu_{sn}(T)=-0{,}647T+9{,}58;$$
$$T> T_{C2};\ \mu_{sn}(T)=0; \quad (8)$$

bu yerda T - oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati; $\mu_{sn}(T)$ - sn termning tegishlilik funksiyasi.

Olingan tegishlilik funksiyasining grafik tasviri 2 - rasmda keltirilgan.



2-rasm. "sn" termning qismli chiziqli tegishlilik funksiyasi.

Funksiya o‘n ikkita tenglama bilan tavsiflanadi, bu kamchiliklarga tegishli bo‘lishi kerak. Funksiyaning tavsifini yaqinlashtirish imkoniyatini ko‘rib chiqamiz. Tavsifni taxmin qilish uchun Lagranj polinomasi tanlangan [10]. Yaqinlashishni amalga oshirishda Maple [11] matematik to‘plami ishlatilgan. TF chap qismiga yaqinlashish natijasida quyidagi shaklda tavsif olindi (9):

$$T\leq Tmin;\ \mu_{sn}(T)=0;$$
$$Tmin<T\leq T_{C1};\ \mu_{sn}(T)=a_{sn\text{-}l}+a^{1}_{sn\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5}(a)^{n}_{sn\text{-}l}(T-\Delta T_{sn})^{n};$$
$$T>T_{C1};\ \mu_{sn}(T)=0; \quad (9)$$

bu yerda T - oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati; $\Delta T_{sn}=TC_1$- tegishlilik funksiyasi tomonidan berilgan noaniq to‘plamning yadrosi $\mu_{sn}(T)$; $\mu_{sn}(T)$– "sn" termining tegishlilik funksiyasi; koeffitsientlar- $a_{sn\text{-}l}=-2{,}52$; $a^{1}_{sn\text{-}l}=0{,}27$; $a^{2}_{sn\text{-}l}=3{,}177$; $a^{3}_{sn\text{-}l}=20{,}833$; $a^{4}_{sn\text{-}l}=29{,}947$; $a^{5}_{sn\text{-}l}=13{,}02$.

Har ikkala qism uchun ham TF ning ko‘rinishi (10):

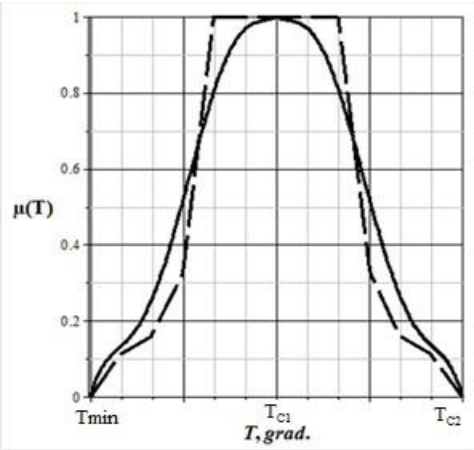
$$T<Tmin;\ \mu_{sn}(T)=0;$$
$$Tmin\leq T<T_{C1};\ \mu_{sn}(T)=a_{sn\text{-}l}+a^{1}_{sn\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5}(a)^{n}_{sn\text{-}l}T(T-\Delta T_{sn})^{n};$$
$$T_{C1}\leq T\leq T_{C2};\ \mu_{sn}(T)=a_{sn\text{-}r}+a^{1}_{sn\text{-}r}T+\sum_{n=2}^{5}(-1)^{n}a^{n}_{sn\text{-}r}(T-\Delta T_{sn})^{n};$$
$$T>T_{C2};\ \mu_{sn}(T)=0; \quad (10)$$

bu yerda oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati; $\Delta T_{sn}=TC_1$ -

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

tegishlilik funksiyasi tomonidan berilgan noaniq to‘plamning yadrosi $\mu_{sn}(T)$; $\mu_{sn}(T)$– "sn" termining tegishlilik funksiyasi; koeffitsientlar- a_{sn-l}=-2,52; a^1_{sn-l}=0,27; a^2_{sn-l}=3,177;
a^3_{sn-l}=20,833; a^4_{sn-l}=29,947; a^5_{sn-l}=13,02; a_{sn-r} =4,52; a^1_{sn-r} =0,27; a^2_{sn-r} =3,177;
a^3_{sn-r}=20,833; a^4_{sn-r} =29,947; a^5_{sn-r} =13,02

TF ning dastlabki ko‘rinishi va taxminiy bog‘liqlik uchun grafikalar 3-rasmda keltirilgan. Taxminan bog‘liqlik texnologning tajribasiga ko‘proq mos keladi, chunki u yadro yaqinidagi xarakteristikaning gorizontal qismini yo‘q qiladi. Shu bilan birga, boshqa intervallarda o‘zgarishlarning tabiati tegishlik funksiyaning daslabki jadvaliga muvofiq saqlanadi.



3 - rasm."sn" termi uchun tegishlilik funksiyasi

Nuqtali chiziq - qismli chiziqli xarakteristikasi; tutash chiziq - Lagranj polinomlari bo‘yicha yaqinlashish. "Jarayon harorati" lingvistik o‘zgaruvchisining barcha shartlariga va boshqariladigan jarayonning holatini tavsiflovchi barcha lingvistik o‘zgaruvchilarga oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi harorat uchun tegishlilik funksiyalarini aniqlash uchun tavsiflangan yondashuvdan foydalanamiz.

Jadval 1-dan tegishlilik funksiyadan foydalanib, mahsulotlarini saqlash jarayoni misolida "jarayonning harorati" lingvistik o‘zgaruvchining qolgan shartlarini tasvirlab beramiz. Ma’lumotlarning natijasi 3-jadvalda keltirilgan bo‘lib, unda termlar, noaniq to‘plam termlarning yadrosi, noaniq to‘plam termlarning tashuvchilari va ularning qismlari ko‘rsatilgan. Jadval 3 - "jarayonning harorati" lingvistik o‘zgaruvchining TF termlari uchun dastlabki ma’lumotlar.

Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

3-jadval

Term	Noaniq to‘plam yadrosi	Noaniq to‘plam oralig‘i	Chap qismning noaniq to‘plami	O‘ng qismning noaniq to‘plami
n	12≤	(-∞; 13)	-	(12;13)
sn	13	(12; 14)	(12;13)	(13;14)
z	14	(13;15)	(13;14)	(14;15)
sp	15	(14; 16)	(14;15)	(15;16)
p	16	(15; 17)	(15;16)	(16;17)
bp	≥17	(16; +∞)	(16;17)	-

Lagranj polinomlari tomonidan spline funksiyalari bilan tavsiflangan barcha boshlang‘ich fazali o‘tishni taxminiy natijasi 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval."Jarayon harorati" lingvistik o‘zgaruvchisiga tegishlilik funksiyalari.

4-jadval

Term	Tegishlilik funksiyasi tavsifi	Koeffitsientlar
n	$T<12;\ \mu_n(T)=1;\ 12\le T\le 13;$ $\mu_n(T)=a_{n\text{-}l}+a^1_{n\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5}a^n_{n\text{-}l}(T-\Delta T_n)^n;$ $T>13;\ \mu_n(T)=0;$	$\Delta T_n=12;$ $a_{n\text{-}r}=4{,}249;\ a^1_{sn\text{-}r}=0{,}27;$ $a^2_{n\text{-}r}=3{,}177;a^3_{n\text{-}r}=20{,}833;$ $a^4_{n\text{-}r}=29{,}947;a^5_{n\text{-}r}=13{,}02$
sn	$T<12;\ \mu_{sn}(T)=0;\ 12\le T\le 13;$ $\mu_{sn}(T)=a_{sn\text{-}l}+a^1_{sn\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5}a^n_{sn\text{-}l}(T-\Delta T_{sn})^n;$ $12\le T\le 13;$ $\mu_{sn}(T)=a_{sn\text{-}r}+a^1_{sn\text{-}r}T+\sum_{n=2}^{5}(-1)^n a^n_{sn\text{-}r}(T-\Delta T_{sn})^n;$ $T>14;\ \mu_{sn}(T)=0;$	$\Delta T_{sn}=13;$ $a_{sn\text{-}l}=-2{,}52;\quad a_{sn\text{-}r}=4{,}52;$ $a^1_{sn\text{-}l}=a^1_{sn\text{-}r}=0{,}27;$ $a^2_{sn\text{-}l}=a^2_{sn\text{-}r}=3{,}177;$ $a^3_{sn\text{-}l}=a^3_{sn\text{-}r}=20{,}83;$ $a^4_{sn\text{-}l}=a^4_{sn\text{-}r}=29{,}947;$ $a^5_{sn\text{-}l}=a^5_{sn\text{-}r}=13{,}02;$
z	$T<13;\ \mu_z(T)=0;\ 13\le T\le 14;$ $\mu_z(T)=a_{z\text{-}l}+a^1_{sn\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5}a^n_{z\text{-}l}(T-\Delta T_z)^n;$ $14\le T\le 15;$ $\mu_z(T)=a_{z\text{-}r}+a^1_{z\text{-}r}T+\sum_{n=2}^{5}(-1)^n a^n_{z\text{-}r}(T-\Delta T_{sn})^n;$ $T>15;\ \mu_{sn}(T)=0;$	$\Delta T_z=14;$ $a_{z\text{-}l}=-2{,}791;\ a_{z\text{-}r}=4{,}791;$ $a^1_{z\text{-}l}=a^1_{z\text{-}r}=0{,}27;$ $a^2_{z\text{-}l}=a^2_{z\text{-}r}=3{,}177;$ $a^3_{z\text{-}l}=a^3_{z\text{-}r}=20{,}83;$ $a^4_{z\text{-}l}=a^4_{z\text{-}r}=29{,}947;$ $a^5_{z\text{-}l}=a^5_{z\text{-}r}=13{,}02;$

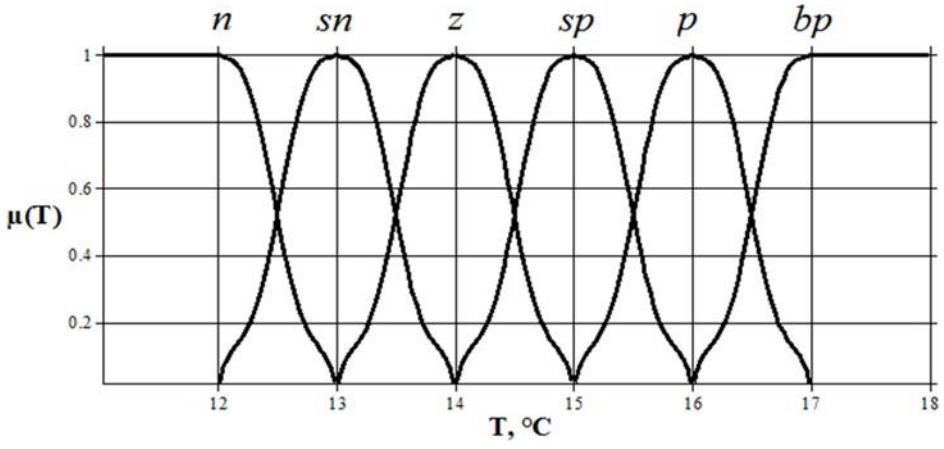
Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies (CARJIS)
ISSN (online): 2181-2454
Volume 2 | Issue 6 | Juni, 2022 | SJIF: 5,965 | UIF: 7,6 | ISRA: JIF 1.947 | Google Scholar |
www.carjis.org
DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

4-jadval

Term	Tegishlilik funksiyasi tavsifi	Koeffitsientlar
sp	$T<14;\ \mu_{sp}(T)=0;\ 14\le T\le 15;$ $\mu_{sp}(T)=a_{sp\text{-}l}+a^1_{sp\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5} a^n_{sp\text{-}l}(T-\Delta T_{sp})^n;$ $15\le T\le 16;$ $\mu_{sp}(T)=a_{sp\text{-}r}+a^1_{sp\text{-}r}T+\sum_{n=2}^{5}(-1)^n a^n_{sp\text{-}r}(T-\Delta T_{sp})^n;$ $T>16;\ \mu_{sp}(T)=0;$	$\Delta T_{sp}=15;$ $a_{sp\text{-}l}=-3{,}062;\ a_{sp\text{-}r}=5{,}062;$ $a^1_{sp\text{-}l}=a^1_{sp\text{-}r}=0{,}27;$ $a^2_{sp\text{-}l}=a^2_{sp\text{-}r}=3{,}177;$ $a^3_{sp\text{-}l}=a^3_{sp\text{-}r}=20{,}83;$ $a^4_{sp\text{-}l}=a^4_{sp\text{-}r}=29{,}947;$ $a^5_{sp\text{-}l}=a^5_{sp\text{-}r}=13{,}02;$
p	$T<15;\ \mu_{sn}(T)=0;\ 15\le T\le 16;$ $\mu_{p}(T)=a_{p\text{-}l}+a^1_{p\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5} a^n_{sp\text{-}l}(T-\Delta T_{p})^n;$ $16\le T\le 17;$ $\mu_{p}(T)=a_{p\text{-}r}+a^1_{p\text{-}r}T+\sum_{n=2}^{5}(-1)^n a^n_{p\text{-}r}(T-\Delta T_{p})^n;$ $T>14;\ \mu_{p}(T)=0;$	$\Delta T_{p}=16;$ $a_{p\text{-}l}=-3{,}333;\ a_{sn\text{-}r}=5{,}333;$ $a^1_{p\text{-}l}=a^1_{p\text{-}r}=0{,}27;$ $a^2_{p\text{-}l}=a^2_{p\text{-}r}=3{,}177;$ $a^3_{p\text{-}l}=a^3_{p\text{-}r}=20{,}83;$ $a^4_{p\text{-}l}=a^4_{p\text{-}r}=29{,}947;$ $a^5_{p\text{-}l}=a^5_{p\text{-}r}=13{,}02;$
bp	$T<16;\ \mu_{bp}(T)=0;\ 16\le T\le 17;$ $\mu_{bp}(T)=a_{bp\text{-}l}+a^1_{bp\text{-}l}T+\sum_{n=2}^{5} a^n_{bp\text{-}l}(T-\Delta T_{bp})^n;$ $T>17;\ \mu_{bp}(T)=1;$	$\Delta T_{bp}=17;$ $a_{z\text{-}l}=-2{,}791;\ \ a_{z\text{-}r}=4{,}791;$ $a^1_{bp\text{-}l}=0{,}27;\ a^2_{bp\text{-}l}=3{,}177;$ $a^3_{bp\text{-}l}=20{,}83;$ $a^4_{bp\text{-}l}=29{,}947;$ $a^5_{bp\text{-}l}=13{,}02;$

" Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati" fizik kattalikning "Jarayon harorati" lingvistik o‘zgaruvchisi termlariga tegishlilik funksiyalar to‘plami 4-rasmda keltirilgan[12].

4-rasm. " Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash xonasidagi havo harorati"



qiymatining "Harorat rejimi" uchun lingvistik o‘zgaruvchisi shartlariga tegishlilik funksiyalari.

XULOSA

Oziq-ovqat mahsulotlarni saqlash xonasidagi texnologik jarayon mikroiqlim parametrlarining tashqi muhit parametrlari o‘zgarishi bilan ta’minlangan boshqarish harakatlari va buzilishlar bilan o‘zaro bog‘liqligi tavsiflari olindi. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash jarayonini boshqarish avtomatlashtirish bilan bog‘liq differensial tenglamalar va uzatish funksiyalari shaklida olindi. Boshqaruv ma’lumotlarini fazzifikatsiya masalasi hal qilindi: lingvistik o‘zgaruvchilar va ularning termlari aniqlandi, texnologik parametrlarning fizik kattaliklari o‘zgarishi intervallari va lingvistik o‘zgaruvchilar termlari o‘rtasida bog‘liqlik o‘rnatildi. Tegishlilik funksiyalarini tuzish uchun o‘zgartirilgan Saati usulini tanlash amalga oshirildi va mikroiqlimning boshqariladigan texnologik parametrlari, boshqaruv tizimining buzilishi va boshqarish harakatlari uchun tegishlilik funksiyalari aniqlandi. Tegishlilik funksiyalarini Lagranj polinomlari bo‘yicha yaqinlashtirish amalga oshirildi, bu esa tegishlilik funksiyalarining matematik tavsifini soddalashtirish va ularni noaniq boshqarish tizimida keyinchalik amalga oshirishga imkon beradi.

REFERENCES

1. Antonio C. Caputo. Fuzzy control of heat recovery systems from solid bed cooling / Antonio C. Caputo, Pacifico M. Pelagagge // Applied Thermal Engineering, 2000. – Vol. 20. −PP. 49–67.
2. Деменков, Н. П. Нечеткое управление в технических системах: учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. – 200 с.
3. Благовещенская, М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. Учеб. для вузов / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. – М.: Высш. шк., 2005. – 768 с.
4. Петрова А.М. Автоматическое управление. –М.: Инфра-М., 2018. -240 с.
5. Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление; перевод с англ. А. Г. Подвесовский, Ю. В. Тюменцев. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 798 с.
6. Lafont, F. Optimized fuzzy control of a greenhouse / F. Lafont, J.-F. Balmat // Fuzzy Sets and Systems. – 2002. – Vol. 128, Issue 1. – P. 47–59.
7. Igamberdiev H. Z., Yusupbekov N. R., Mirzaev D.A., Kabulov N.A. Logical

DOI: 10.24412/2181-2454-2022-6-4-16

Linguistic Model of Functioning of Computer Systems' Software //International Journal of Procedia Computer Science, Elsevier B.V. –Warsaw (Poland), 2018. – PP.880-885.

8. Ротштейн, А. П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечёткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 1999. – 320 с.

9. Штовба, С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. – Винница: Континент-Прим., 2003. – 198 с.

10. Интерполяция функций интерполяционными полиномами [Электронный ресурс]. – М., 001–. – Режим доступа: http://matlab.exponenta.ru/spline/book1/10.php, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

11. Дьяконов, В. П. MAPLE 6: учебный курс. – СПБ.: Изд-во Питер, 2001. – 603 с.

12. Gulyamov Sh.M., Doliyev Sh.Q. Boshqarishning intellektual tizimlar asosida noaniq boshqarish tizimlari//Fan va texnika taraqiyotida intellektual yoshlar. TDTU. Toshkent–2021. – 104-bet.