

ПИЛЛАНИНГ ПИШГАНЛИК ДАРАЖАСИ КЎРСАТКИЧЛАРИГА СТАТИСТИК ИШЛОВ БЕРИШ

Қўзибой Эркинович Собиров

Урганч давлат университети

Жахонгир Адхамович Ахмедов

Холдарова Севара Шавкатбой қизи

Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада пилланинг пишганлик даражасига статистик ишлов бериш жараёнида омиллар ва чиқиш параметрларини муқобиллаш учун тажрибани математик режаслаштириш усуллари қўлланилган. Бу усуллар тўла омилли, каср омилли, тасодифий мувозанатли, симплекс катакли тажрибадир. Бу тадқиқотда тўла омилли тажрибадан фойдаланилган. Пиллани технологик параметрларига таъсир этувчи омиллар сифатида буғлаш камераси ҳарорати ва ишлов бериш вақти олиниб регрессия тенгламалари тузилган. Пилланинг пишганлик даражаси кўрсаткичларига статистик ишлов бериш орқали қобиқдан ипни ажралишидаги адгезия кучи назарий томондан ҳисобланиб, тажрибаларнинг ишончилиги 98,2% эканлиги аниқланган.

Калим сўзлар: *пилла, ишлов бериш, омил, тажриба, буғлаш камераси, статик, регрессия, кодлаш, координата, тенглама, дисперсия, матрица.*

ABSTRACT

In this article, the methods of mathematical planning of the experiment are used to alternate the factors and output parameters during the statistical processing of the level of cocoon maturity. These methods are fully factorial, fractional factorial, randomized balanced, simplex cell experiment. A full factorial experiment was used in this study. Regression equations were constructed by taking steaming chamber temperature and processing time as influencing factors of cocoon technological parameters. Through statistical processing of indicators of cocoon ripeness, the adhesion strength in separating the thread from the shell was theoretically calculated, and the reliability of the experiments was determined to be 98.2%.

Keywords: *cocoon, processing, factor, experiment, evaporation chamber, static, regression, coding, coordinate, equation, variance, matrix.*

КИРИШ

Республикамизда пилла хом ашёси етиштирувчи мамлакатларда тут ипак куртининг юқори технологик хусусиятларига эга бўлган янги зот ва дурагайлар яратиш, пиллани қайта ишлаш соҳасини модернизациялаш, илғор техника ва технологияларни жалб қилган ҳолда ишлаб чиқарилаётган ипак маҳсулотларини рақобатбардошлигини ошириш бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, тут ипак курти пиллаларини чувишда уларнинг қобиқ хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда пиллаларни чувишга тайёрлаш, жумладан қобиқ серицинини юмшатиш, пиллалар ичини сув билан тўлдириш, учларини топиш ва силкитиш жараёнлари режимларини тўғри ўрнатиб сифатли хом ипак ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда етиштирилаётган пилла хом ашёсини чуқур қайта ишлаш, ипакнинг чиқиндисиз технологияларидан фойдаланиш, ишлаб чиқарилаётган ипак маҳсулотларини экспортини кенгайтириш, жаҳон стандартларига мос рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқариш соҳа олдига қўйилган мақсаддир. Соҳа ривожланиши ва ташқи бозор талабларини ортиши сабабли ишлаб чиқарилаётган ипак маҳсулотларининг сифатига қатъий талаблар қўйилмоқда [1-5].

Пиллаларни чувиш жараёнида хом ипак ипи чизиқли зичлиги икки турда ўзгариши мумкин: чувилаётган пилла ипини узунлиги бўйича ингичкаланиши ва чувиш даврида битта пилла ипининг узилиши ҳисобига хом ипакнинг чизиқли зичлигини кескин ўзгариши. Биринчидан пилла ипи қобиғининг устки қаватидан ички қаватига томон ип қалинлиги ингичкалашиб бориши бўлса, иккинчиси дастадаги пилла ипларини узилиши ёки пиллалар чувилиб ипларини тугаши билан дастага янги пилла ташланганда чизиқли зичликнинг бирданига ўзгаришига боғлиқ. Бунинг асосий сабаби илгич остидаги дастани тўлдириш учун янгидан қўшилган пилла ҳисобига унинг чизиқли зичлиги битта пилла ипи қалинлигига ортади. Ингичка толали пиллалардан хом ипак ишлаб чиқаришда нотекислиги бўйича равон бир хил йўғонликдаги хом ипак ишлаб чиқариш имкониятини беради. Пилла хом ашёсини чувиб ундан сифатли хом ипак ишлаб чиқаришда ингичка толали пиллалар алоҳида ўрин тутади. Ингичка толали пиллаларни яратиш бўйича Республикамизда бир қатор ишлар олиб борилган ва самарали натижаларга эришилган [6-12].

Автомат пилла чувиш дастгоҳларида пиллалар сувга ярим чўккан ёки чўккан ҳолатда чувилади. Шу сабабли пиллалар чувалувчанлиги кўрсаткичини

яхшилаш ва сифатли хом ипак ишлаб чиқариш учун пиллалар қобиклари ўтказувчанлиги ҳам бир бирига яқин бўлишлари талаб этилади.

Кўпгина изланувчилар сифатли пиллалар етиштириш бўйича изланишлар олиб боришган ва чувишда тирик пиллалардан фойдаланиб сифатли хом ипак олиш мумкинлигини таъкидлашган. Чувиш жараёнида ишлатиладиган тирик пиллалар дастлабки ишлов жараёнларидан ўтмаганлиги сабабли уларнинг сифат кўрсаткичлари қуруқ пиллаларга нисбатан юқорироқ бўлади, бунинг асосий сабаби тирик пиллаларга иссиқ ҳаво оқими билан ишлов берилганда пиллалар иплари сифат кўрсаткичлари сезиларли даражада пасаяди [13- 20].

ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ.

Тут ипак қурти пилларидан хом ипак олишда чувиш жараёнини тўғри бажариш муҳим аҳамият касб этади. Пиллалардан хом ипак ишлаб чиқариш пиллакашлик фабрикаларида амалга оширилади. Келтирилган пилла партиялари паспортизацияланиб йириклаштирилади, сўнгра сараланиб уларни чувиш учун ҳар битта йириклаштирилган партияга тажриба йўли билан алоҳида режимлар ишлаб чиқилади.

Ишлаб чиқариладиган хом ипак ассортиментларини кўпайтириш кейинчалик уни қайси мақсадда ишлатилишини назарда тутган ҳолда керакли чизиқли зичликдаги хом ипакни ишлаб чиқариш дастада пиллалар ипларини ўзаро қўшган ҳолда чувиш орқали бажарилади. Сифатли хом ипак олишда ишлатиладиган хомашё характеристикаларини ўрганиш ва уни танлаб олиш муҳим аҳамият касб этади.

Натижаларга статистик ишлов бериш жараёнида омиллар ва чиқиш параметрларини муқобиллаш учун тажрибани математик режалаштириш усуллари қўлланилди. Уларга тўла омилли тажриба (ТОТ), каср омилли тажриба, тасодифий мувозанатли тажриба, симплекс катакли тажриба ва ҳоказо усуллар киради. Биз тадқиқотларимизда тўла омилли тажрибадан фойдаланамиз. Шу нуқтаи назардан пилла технологик параметрларига таъсир этувчи омиллар сифатида буғлаш камераси ҳарорати ($^{\circ}\text{C}$) ва буғлаш камераси ишлов бериш вақти (min) олиниб регрессия тенгламалари тузилади.

Маълумки, жавоб функциясининг аналитик ифодаси номаълум бўлганда, одатда жавоб функциясининг тўлиқмас кўпхад кўринишидаги регрессия тенгламаси орқали ифодалаш мумкин

$$y = \bar{b}_0 + \bar{b}_1 x_1 + \bar{b}_2 x_2 + \bar{b}_{12} x_1 x_2 \quad (1)$$

бу ерда, y -рационаллаш параметрини ҳисобланган қиймати, x_i -мустақил кирувчи параметрлар, қайсики улар тажрибани ўтказишда ўзгариб туради, $\bar{b}_0$, $\bar{b}_1, \bar{b}_2, \bar{b}_{12}$ -тажриба натижаларидан аниқланадиган регрессия коэффицентлари. (1) тенглама кўринишидаги математик моделни қуриш учун “ y ” рационаллаш мезони танланади, мустақил ўзгарувчан x_i -фактори танланади, $\bar{b}_0$, $\bar{b}_1, \bar{b}_2, \bar{b}_{12}$ регрессия коэффицентлари ҳисобланади, жавоб ва режа функциясининг кўриниши аниқланади.

Тажриба режасини ёзиш ва тажриба натижаларини қайта ишлаш учун x_1 , x_2 харфларда белгиладиган факторларнинг кодлашган қийматларидан фойдаланилади x_i кодлашган (ўлчамсиз катталиқ) ва x_i физик (табiiй) ўзгарувчан қуйидаги нисбатда ўзаро боғланган.

$$X_i = \frac{x_i - x_{i0}}{\Delta i} \quad (2)$$

бу ерда, $x_{i0} = (x_{i\max} - x_{i\min}) / 2$ ва $\Delta_{i0} = (x_{i\max} + x_{i\min}) / 2$ – натурал қийматнинг ўзгариш интервали ва ўртача қиймати ; x_a , x_b —факторни пастки ва юқори сатхининг натурал қийматлари.

Омилларни кодлаш, координата бошини факторларнинг асосий омиллар даражаси нуқтасига (тажрибанинг марказий О нуқтаси) ўтказиш ва ўлчовни ўзгартиришга тенгдир. Ҳамма кодлашган омиллар ўлчамсиз ва нормаллашган катталиқлардир. Бу ҳолда (1) тенглама кўйидагича кўринишни олади: $y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{12} X_1 X_2$

бу ерда, b_0 , b_1 , b_{12} регрессия тенгламасининг кодлашган ўзгарувчилар x_1 ва x_2 га нисбатан тўлиқмас полином коэффицентлари

Тажриба жараёнида x_1 ва $x_2 -1, 0, +1$ қийматларини қабул қилади. Бу қийматлар омилларнинг сатхи деб аталади. (1) тахминий кўпхадни мустақил ўзгарувчилардаги коэффицентлар омилларнинг таъсир даражасини кўрсатади. Агар коэффицент ижобий бўлса, омилни ошиши билан чиқувчи омил ҳам ортади, салбий коэффицентли омилни ортишида унинг катталигини камайиши кўзга ташланади.

Тўлиқ омилли деб шундай тажрибага айтиладики, унда мумкин бўлган комбинацияли (тўпламли) омилларнинг сатхлари амалга ошади. Агар “ k ” омиллар иккита сатхда (максимум ва минимумларда) ўзгариб турса, ҳамма мумкин бўлган тўпламлар – $N_2 = 2^k$ га тенг бўлади, “ k ” омиллар сони.

Пилла қобиғидаги серициннинг адгезия кучи (y) га нисбатан ишловни бажариш учун юқорида изоҳланганга кўра иккита сатҳли ($k = 2$), икки омилли тажриба режасини тузамиз, бунда биринчи омил x_1 буғлаш камераси ҳарорати ($^{\circ}\text{C}$), иккинчиси x_2 -ва буғлаш камераси ишлов бериш вақти (min) (2) формула асосида кодлаштирилади ва натижалар белгиланган режада иккита $p = 1$ ва $p = 2$ параллел тажрибадарда олинади.

Тажрибалар ўтказиш режалари 1 ва 2-жавдвалларда келтирилган.

1-жадвал

Тажрибалар ўтказиш режаси

1-тажриба ($p = 1$)

Омиллар	Тартиби	$x_{i1\min}$	$x_{i1\max}$	Δ_{i10}	x_{i10}
Камера ҳарорати $^{\circ}\text{C}$	$i = 1$	70	80	75	5
Ишлов бериш вақти (min)	$i = 2$	2	2,5	2,25	0,25

2-жадвал

1-тажриба ($p = 2$)

Омиллар	Тартиби	$x_{i2\min}$	$x_{i2\max}$	Δ_{i20}	x_{i20}
Камера ҳарорати $^{\circ}\text{C}$	$i = 1$	75	80	77,5	2,5
Ишлов бериш вақти (min)	$i = 2$	2,5	3	2,75	0,25

Чиқувчи параметр сифатида пилла қобиғидаги серициннинг адгезия кучи (y) оламиз ва усқунани параметрларини бу кўрсаткичга таъсирини тажриба асосида ўрганамиз. Бунинг учун режалаштириш матрицаси асосида ҳар бир шароитда 3 маротаба такрорий тажрибалар ўтказганимизда $n=3$ бўлиб, бу ҳолда тажрибалар сони $N \cdot n = 3 \cdot 2^2 = 12$ параллел тажрибалар сони $m=2$ ни ҳисобга олсак, умумий тажрибалар сони $N \cdot n \cdot m = 12 \cdot 2 = 24$ га тенг бўлади.

Ҳар бир шароитда чиқувчи параметрни тажрибавий натижалари олиниб уларнинг ўртача қийматлари ва дисперсиялари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Режалаштириш матрицаси, тажриба ва ҳисобий натижалар

Тажрибалар Рақами	Ўзгарувчил ар даражаси	Пилла қобиғидаги серициннинг адгезия кучи. sN
		Тажриба натижалари $\bar{y}_{i1}$ -биринчи параллел тажриба, $\bar{y}_{i2}$ -иккинчи параллел тажриба, $\bar{y}_u = (\bar{y}_{i1} + \bar{y}_{i2}) / 2$

	X_1	X_2	y_{i1}	y_{i2}	$\bar{y}_u$	S_u^2	$\hat{y}_u$	$\bar{y}_u$	$R_u(\%)$
1	-	-	0.47	0,45	0,46	0,000 2	0,45	0,45	1,64
2	+	-	0.42	0,40	0,41	0,000 2	0,415	0,415	1,84
3	-	+	0.43	0,41	0,42	0,000 2	0,425	0,425	1,79
4	+	+	0.41	0.39	0.40	0,000 2	0,39	0,39	1,89

1. Бир хил сондаги параллел тажрибаларнинг такрорланиши ва дисперсияларининг тарқоқлик даражасини баҳолаш.

Тажрибалар дисперсиясининг тарқоқлигини характерлайдиган дисперсия формуласи

$$S_u^2 = \frac{\sum_{p=1}^m (y_{up} - \bar{y}_u)^2}{m-1} \quad (3)$$

бу ерда, m - параллел тажрибалар сони. $m = 2$ ҳол учун

$$S_u^2 = \sum_{p=1}^2 (\bar{y}_{up} - \bar{y}_u)^2 = (\bar{y}_{u1} - \bar{y}_u)^2 + (\bar{y}_{u2} - \bar{y}_u)^2, \quad u = 1, 2, 3, 4.$$

Ушбу статистикуни ҳисоблаймиз $G = S_{\max} / \sum_{u=1}^4 S_u^2 = 0.25$, Кохрен мезонини аниқлаймиз $G_{\alpha, N, m-1} = G_{0.05, 4, 1} = 0.91$. $G < G_{0.05, 4, 1}$ шарти бажарилганлиги сабабли дисперсиянинг бир тоифада бўлиш шарти бажарилади ва дисперсияларнинг ўрта қиймати бўйича ҳисоблаш мумкин: $S_y^2 = (\sum_{u=1}^4 S_u^2) / 4 = 0.0002$

2.Регрессия тенгламасининг b_0, b_1, b_2, b_{12} коэффициентларини ҳисоблаш

$$b_0 = (\bar{y}_1 + \bar{y}_2 + \bar{y}_3 + \bar{y}_4) / 4 = 0.42$$

$$b_1 = (-\bar{y}_1 + \bar{y}_2 - \bar{y}_3 + \bar{y}_4) / 4 = -0.0175$$

$$b_2 = (-\bar{y}_1 - \bar{y}_2 + \bar{y}_3 + \bar{y}_4) / 4 = -0.0125$$

$$b_{12} = (\bar{y}_1 - \bar{y}_2 - \bar{y}_3 + \bar{y}_4) / 4 = 0.0075$$

3.Регрессия тенгламаси

$$y := 0.4200000000 - 0.0175000000X_1 - 0.1250000000X_2 + 0.0075000000X_1X_2 \quad (4)$$

4.Регрессия тенгламаси коэффициентларининг аҳамиятлилик даражасини баҳолаш

Ишончилилик интервали аниқланади

$$\Delta b = t_{\alpha,k} \frac{S_y}{\sqrt{N}}$$

Стъюдент критерияси $t_{\alpha,N(m-1)} = t_{0,05;4} = 2,78$

$$\Delta b = 2,78 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{4}} = 0,01965; \text{ Ушбу тенгсизликлар ўринли } b_0 > \Delta b, (-b_1) < \Delta b,$$

$$(-b_2) < \Delta b, (-b_{12}) < \Delta b$$

Регрессия тенгламасида фақат b_0 -коэффициентлар аҳамиятли ҳисобланади.

Шундай қилиб, регрессия тенгламасини чизиқли

$$\hat{y} = b_0 = 0,42 \quad (5)$$

кўринишда олиш мумкин.

5.Регрессия тенгламасида аҳамиятсиз коэффициентлар иштирок этмаганда, моделни адекватлигини баҳолаймиз

Агар регрессия тенгламасини (4) кўринишида қабул қилинса, бунда тажрибалар дисперсияси нолга тенг айният бўлади. Бу ҳолда ҳамма $N=2^k$ регрессия коэффицентлари N бўйича у қийматлари билан ҳисобланган бўлади, бу ҳолда моделни адекватлигини текшириш учун эркинлик даражаси йўқ. Бунда адекватлик шarti тўлиқ бошқарилади ва тажриба режасини тўлиқ дейилади. Агар (5) регрессия тенгламасида қандайдир муҳим бўлмаган коэффициентларни инобатга олинмаса эркинлик даражаси ҳосил бўлади ва бунда моделнинг адекватлигини текшириш лозим. Адекватликни текшириш у чиқувчи параметрни тажрибавий қийматларини, $\hat{y}$ кировчи параметрларни турли сатхларини ҳисоблаган қийматлари билан солиштириш ва уларнинг фарқини формула бўйича процентда аниқлашдан иборат.

$$R_i = 100 \left| \frac{\bar{y}_i - y_i}{y_i} \right|$$

$$R1 = 8,196721311 \quad R2 = 3,067484663 \quad R3 = 5,988023952 \quad R4 = 5,660377358 \quad (6)$$

(6) тенгликдан олинган натижалар хатолик 8% дан юқорилигини кўрсатапти, шунинг учун моделнинг адекватлиги ошириш мақсадида b_1 , b_2 коэффицентларини сақлаб, хатоликни ҳисоблаймиз.

$$R1 = 1,639344262 \quad R2 = 1,840490798 \quad R3 = 1,796407186 \quad R4 = 1,886792453$$

Бу ҳолда тафовут 1,8% дан ошмайди ва адекватлик 98,2% билан таъминланади.

У ҳолда регрессия тенгламаси кўйида кўринишда бўлади:

$$\hat{y} = 0,420000000 - 0,0175000000X_1 - 0,0125000000X_2$$

$\bar{y}_i$ ва R_i ларнинг қийматларини жадвалда кўрсатамиз.

6. Чизиқли регрессия $\hat{y} = 0,42 - 0,0175X_1 - 0,0125X_2$ нинг ўринли бўлишини аниқлаш

Регрессия тенгламаси чизиқли бўлганлиги сабабли бундай регрессия (чизиқли) ҳам ўринли бўлади.

7. Регрессия тенгламасини геометрик тасвири ва ундан амалий фойдаланиш

$$\text{Регрессия тенгламаси } \bar{y} = 0,42 - 0,0175X_1 - 0,0125X_2 \quad (7)$$

Юқоридаги Стюдент мезони бажарилгани сабаб (7) боғланиш Фишер мезони бажарилади ва чизиқли боғланиш ўринли бўлади.

Чиқиш параметри (пилла қобиғидаги серициннинг адгезия кучи) $\bar{y} = y_0$ нинг ҳар хил қийматларида ва (7) тенгликни X_3 га нисбатан ечамиз

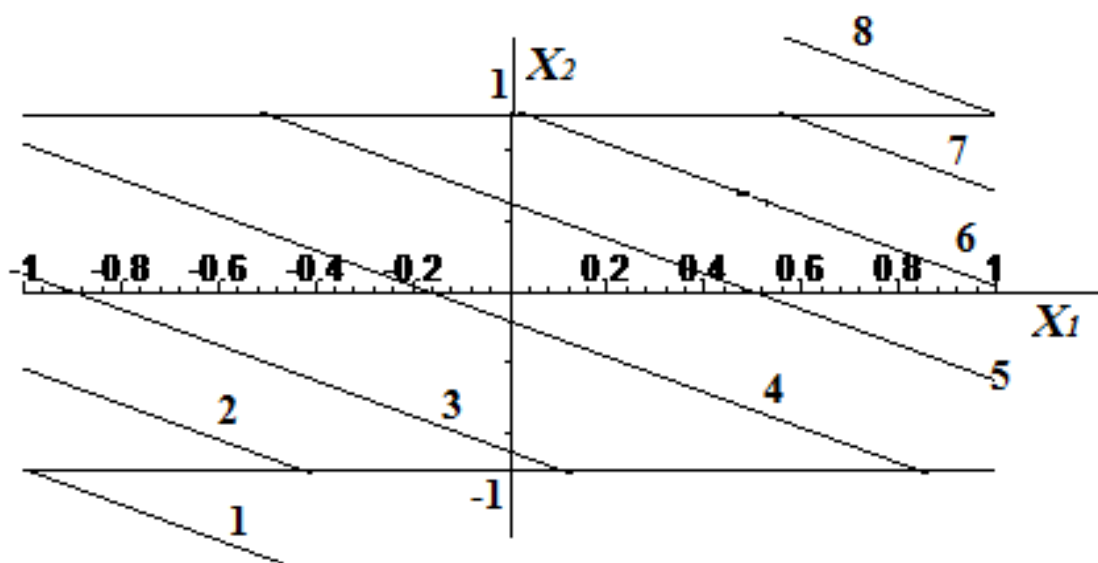
$$X_2 = (-y_0 + 0,42 - 0,0175X_1) / 0,0125 \quad (8)$$

Омилларнинг кодировка қийматларидан ушбу формулалар $X_1 = (x_1 - x_{1c}) / \Delta_{1c}$ ва $X_3 = (x_3 - x_{3c}) / \Delta_{3c}$ ёрдамида ҳақиқий (натурал) қийматлари орасидаги боғланишларни ҳосил қилиш мумкин.

Бу ерда, x_{1c} ва Δ_{1c} омилларининг параллел тажрибаларда олинган $x_{1\text{ўрта}}$ ва $\Delta_{1\text{ўрта}}$ сонларнинг ўрта қийматлари, яъни

$$x_{1c} = (x_{11\text{ўрта}} + x_{12\text{ўрта}}) / 2, \quad x_{3c} = (x_{31\text{ўрта}} + x_{32\text{ўрта}}) / 2, \quad \Delta_{1c} = (\Delta_{11\text{ўрта}} + \Delta_{12\text{ўрта}}) / 2, \\ \Delta_{3c} = (\Delta_{31\text{ўрта}} + \Delta_{32\text{ўрта}}) / 2$$

1-расмда (8) боғланишнинг чиқиш параметри (серицин адгезия кучи) ҳар хил қийматларидаги графиклари келтирилган.



1-расм. Пилла қобиғидаги серициннинг адгезия кучи y_0 (сN) нинг турли қийматларида иккинчи омил X_2 (ишлов бериш вақти, min) билан биринчи омил (камера ҳарорати, °C) билан боғланиш графиклари.
 $1 - y_0 = 0,4475$; $2 - y_0 = 0,439$; $3 - y_0 = 0,431$; $4 - y_0 = 0,428$; $5 - y_0 = 0,42$; , $6 - y_0 = 0,41$;
 $7 - y_0 = 0,402$; $8 - y_0 = 0,3875$.

Графиклар таҳлилидан қўйидаги хулосалар қилиш мумкин: Биринчи омил (камера ҳарорати) ва иккинчи омил (ишлов бериш вақти) орасидаги чизиқли боғланиш чиқувчи параметр (серицинни адгезия кучи, sN $0,4475 < y_0 < 0,3875$ оралиғида мавжуд бўлиши мумкинлигини кўрсатяпти, ҳамда ҳарорат ошган сари танланган адгезия кучини сақлаш учун ишлов бериш вақтини камайиши зарурлиги кузатиляпти. Бундан ташқари агар адгезия кучи берилган бўлса, ҳар бир ҳарорат учун ипнинг унга мос ишлов вақти расмда келтирилган графиклар ёрдамида ҳисобланиши керак бўлади. Масалан пилла қобиғидаги серициннинг адгезия кучи $y_0 = 0,428$ sN бўлсин (4-график), у ҳолда $X_1 > 0,46$ (яъни кодировкаланган ҳарорат 0,46 дан катта бўлса) бундай адгезия кучини олиш учун ишлов вақти (кодировкаланган) – 0,45 катта бўлиши керак, тажриба режимида бундай зичликда натижаси олинмаган (яъни мос ишлов вақти мавжуд эмас), агар масалан $X_1 = 0,46$ (кодировкада) бўлса, унга мос ишлов вақти (кодировкада) расмга кўра $X_2 = 0$ га тенг бўлиши керак (бу ўрта ишлов вақтига мос келади). Агарда $X_1 = -0,46$ бўлса, $X_2 = 0,2$ га тенг бўлиб, ишлов вақтини ошириш зарурлигини кўрсатади.

ХУЛОСА

Тут ипак куртининг ингичка толали пиллаларини чувиш учун тайёрлаш жараёни ва ундан сифатли “3А” синфига мос хом ипак ишлаб чиқариш учун таъсир этувчи омиллар назарий ва амалий тадқиқ этилди.

Илгич остидаги дастада чувилаётган пиллаларнинг сувли муҳитда айлана маркази бўйлаб зич тартибда жойлашган тизимининг ҳаракати, пилла ипини қобикдан ажралишидаги таъсир қилувчи кучларини ҳисобга олган ҳолда чувиш жараёни назарий томондан тадқиқ қилинди ва дастанинг математик модели қурилди.

Ингичка толали “Майин тола-1” ва “Майин тола-2” дурагайлари пиллаларини пиширишдаги вақт ва ҳароратларни рационал қийматлари аниқланди.

Пилланинг пишганлик даражасини чувиш жараёнига боғлиқлиги, сифатни пасайиш сабаблари, чувиш тезлигини танлаш бўйича статистик ишлов бериш орқали ипни қобикдан ажралиш адгезия кучи назарий томондан ҳисобланган ҳамда тажрибаларнинг ишончилиги 98,2% эканлиги исботланди. Чувиш учун белгиланган тезликларнинг адгезия кучига боғлиқ ҳолда максимал ва минимал қийматларини чегаралари аниқланган.

REFERENCES

1. Chen, S., Liu, M., Huang, H., Cheng, L., Zhao, H.-P. Mechanical properties of Bombyx mori silkworm silk fibre and its corresponding silk fibroin filament: A comparative study / Materials and Design 2019 y. 181,108077.
2. Kh, A., Kh, U. K., Khaydarov, S., Nabijonova, N., & Aripjonova, D. (2019). New assortment of natural silk products. *J.“IJARSET” International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(3), 8568-8571.
3. Умурзакова Х.Х., Закирова Д.Х., Ахмедов Ж.А. Пилла қобиғи хусусиятларининг тадқиқоти// Ташкент. Ж. Тўқимачилик муаммолари -2017. - №3. -Б.60-64.
4. Alimova Kh.A., Umurzakova Kh.Kh., Akhmedov J.A., Aripjanova D.U., Rasulova N. A new type of medical gauze of natural silk with antiseptic properties. *J. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE). INDIA*. November 2020. e-ISSN: 2319-8753, p-ISSN: 2320-6710, Tom 9. №11. -P. 10669-10674.
5. Alimova Kh.A., Umurzakova Kh.Kh., Akhmedov J.A., Aripjanova D.U., Sharipov J.A. New range of raw silk twisted threads. *J. The American journal of*

engineering and technology (TAJET). AMERICA. November 2020. Tom 2. №11. P. 166-173.

6. Khabibullaey D.A., Aripjanova D.U., Umurzakova Kh.Kh., Maxkamov Kh.P. Producing yarn from mixed fibers. J. International Journal of Innovative research (IJIRSET) ISSN:2319-8753, Volume-10, Issue-3. March 2021. -P. 1876-1879.

7. Sobirov Q.E., Mardonov B.M., Akhmedov J.A., Ermatov Sh.Q., Umurzakova Kh. Investigation of the process of removing the thread from the surface of the cocoon in an aquatic environment. Journal of Physics: Conference Series, 2021 J. Phys.: Conf. Ser. 1889 042044. Scopus.

8. Alimova Kh.A., Bobatov U.A., Akhmedov J.A., Sobirov Q.E., Umurzakova Kh. The formation of defects during the reeling of raw silk. Journal of Physics: Conference Series, 2021 J. Phys.: Conf. Ser. 1889 042049. Scopus.

9. Ermatov Sh.K., Axmedov J.A., Sobirov K.E., Sharipov J.Sh., Umurzakova Kh. Exploration of the Belly Characteristics of Living Cocoons Grown in Repeated Seasons. Annals of R.S.C.B., ISSN: 1583-6258, Vol. 25, Issue 1, Accepted 05 January 2021, Pages. 4275 - 4282.

10. Умурзакова Х.Х., Атабаев И.Х., Турсунов Т.Д., Ортикова Э.З., Холдарова С.Ш. Биринчи ва тўртинчи мавсумда етиштирилган пиллалар қобиғининг хусусиятлари. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. Scientific Journal Impact Factor. VOLUME 1 ISSUE 9. ISSN 2181-1784. 2021. P.291-300.

11. Умурзакова Х.Х., Закирова Д.Х. Сифатли хом ипак ишлаб чиқариш учун пилла ипи хусусиятларини тадқиқи // “Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими” халқаро илмий-техникавий анжуман. I-қисм. Марғилон ш., 27-28 июл 2017 йил. -С. 227-231.

12. Умурзакова Х.Х., Гуламов А.Э., Мардонов Б.М., Закирова Д.Х. Определение закона движения центра - масс кокона и натяжения нити при переменной скорости мотовила // Проблемы текстиля. -Ташкент. - 2018. -№3. - С.91-98.

13. Kh. Umurzakova, Kh. Alimova, S. Holdarova. The law of motion in determining the tension of the cocoon thread // International journal on orange technology, e-ISSN: 2615-8140 | p-ISSN: 2615-7071 Volume: 4 Issue: 7 |Jul 2022. P.33-41.

14. N.N. Nabidjanova, Kh. Kh. Alimova, Kh. Kh. Umurzakova, Sh. A. Usmanova, J. A. Akhmedov. Dependence of the diameter of the thread on the parameters of the

- body structure and the deformability of the knitwear // Proceedings of the II International Conference on Advances in Materials, Systems and Technologies AIP Conf. Proc. 2467, 060048-1–060048-8; [https://doi.org/10.1063/5.0093701\(scopus\)](https://doi.org/10.1063/5.0093701(scopus)).
15. Алимова Х.А., Гуламов А.Э., Кабулова Н.Ж. Основы производство высококачественного шелка-сырца из живых коконов // Ж. Проблемы текстиля -2006. -№2. -С. 62.
16. Эсанова Ш.М. БФМ қўллаб етиштирилган пилланинг технологик хусусияти // Ж. Тўқимачилик муаммолари - 2004. -№4.-Б. 61-63.
17. Islambekova N.M., S.S.Khaydarov “Investigation of the quality indicators of raw silk with a high linear density” Middle European Scientific Bulletin, VOLUME 5, OCTOBER 2020. P 74-76.
18. S.S. Khaydarov, N. M. Islambekova, N.M.Muxiddinov, N.F.Rasulova (2020). Increasing the yield of raw silk based on the study of reducing the anisotropy of the cocoon shell. The American Journal of Engineering and Technology, 2(09), 91-97.
19. N.M.Islambekova, U.N. Azamatov, J.A.Akhmedov, S.S.Khaydarov, G.A.Yusupkhodjayeva, N.Muxiddinov “Investigation of unwinding speed based on the process of separating the thread from the surface of the cocoons” International journal of advanced research in science engineering and technology Vol.6. Issue 5, May 2019 y. 9136-9141 b.
20. Бастамкулова Х.Д., Алимова Х.А., Ахмедов Ж.А., Усманова Ш.А. Природная волокна - как нанообъекты // Проблемы текстиля. -Ташкент. - 2018. -№3. -С.98-103.