



ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЭКИНЛАРИ ҲОСИЛДОРЛИГИДА СТАТИСТИК ТАҚСИМОТНИНГ ТАНЛАНМА ХАРЕКТИРИСТИКАЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

*Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти,
“Ахборот технологиялари, математика, физика ва кимё” кафедраси ассистент
ўқитувчиси А.Б.Мамбетов*

*Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти,
“Ахборот технологиялари, математика, физика ва кимё” кафедраси ассистент
ўқитувчиси Д.Ж.Бабаназаров*

Аннотация: Мақола амалий характерга эга бўлиб, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини урганилаётган сон белгининг аҳамиятли танланма ўртача қиймат, ўртача геометрик, ўртача квадратик ва бошқа танланма сонли характеристикаларини танланма маълумотлар асосида баҳолаш ва ҳисоблаш. Танланма дисперсия, танланма ўртача квадратик четланиш, мода, медиана ва вариация коэффициентларини ҳисоблаш формулаларининг, урганилаётган тасодифий миқдорнинг туб моҳиятини очишдаги аҳамиятлари келтирилган.

Калим сўзлар: тасодифий миқдор, танланма маълумотлар, танланма дисперсия, танланма ўртача квадратик четланиш, мода, медиана ва вариация коэффициентлари.

Abstract: The article has a practical character, evaluating and calculating the significant sample mean value, geometric mean, quadratic mean and other sample numerical characteristics of the agricultural crop productivity on the basis of sample data. The significance of formulas for calculating sample variance, sample mean square deviation, mode, median and variation coefficients in revealing the fundamental nature of the random quantity under study is presented.

Keywords: random variable, sample data, sample variance, sample mean square deviation, mode, median and coefficient of variation.

Қириш бўлими: Қишлоқ хўжалиги соҳасида амалий масалаларни ечишда урганилаётган сон белгининг аҳамиятли сонли характеристикаларини танланма маълумотлари асосида баҳолаш лозим бўлади. Қишлоқ хўжалигида пахта, бугдой,



шодидан жорий йилда олинадиган ўртача ҳосилдорликни, устирилаётган дарахтларнинг ўртача йиллик буйини ўсишини аниқлаш, статистик тақсимотнинг танланма сонли характеристикаларини ҳисоблашга олиб келади[2].

X – сон белгининг статистик тақсимоти берилса,

X	x_1	x_2	...	x_k
N	n_1	n_2	...	n_k

бунда танланманинг ҳажми $\sum_{i=1}^k n_i = N$;

Битта сон қиймат билан аниқланадиган баҳога, нуқтавий статистик баҳо дейилади. Масалан, танланма ўрта қиймат, танланма дисперсия, тузатилган танланма дисперсия, ўртача квадратик четланиш, марказий момент: $\bar{x}_t, D_t, S_T^2, b_T, m_k$ ва бошқа нуқтавий статистик баҳолар.

Назарий бўлим: Танланма ўрта қиймат: Эҳтимоллар назариясидаги математик кўтилишнинг статистик баҳоси бўлиб, танланма тўпламнинг ўртача арифметик қийматига тенг \bar{x}_t .

Агар n ҳажмли танланмада X сон белгининг барча кўзатилган қийматлари x_1, x_2, \dots, x_n ҳарқил бўлса, у ҳолда танланма ўртача қийматни қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз.

$$\bar{x}_T = \frac{1}{n} \sum x_j = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_k); \quad (1)$$

Агар X сон белгининг x_1, x_2, \dots, x_k қийматлари мос равишда n_1, n_2, \dots, n_k мартадан абсолют частоталарга эга бўлса, танланма ўртача қийматни қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз.

$$\bar{x}_T = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k x_j n_j = \frac{1}{n} (x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_k n_k); \quad (2)$$

Ҳарқил ўртача қийматларни ҳисоблаш: Математик статистикада масалалар қуйилишига қараб ҳар-қил ўртача қийматларни ҳисоблашга келтирилиши мумкин, масалан танланма ўртача арифметик, ўртача геометрик, ўртача квадратик ва бошқа

ўртача қийматлар. Буларнинг барчасини умумий ҳолда даражали ўртача қиймат формуласидан келтириб чиқарамиз.

$$v_k = \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^k n_i \right)^{\frac{1}{k}}; \quad (3)$$

а) (2) – формуладан, (3) – формулани $k = 1$ қиймати учун ҳосил қиламиз.

$$\bar{x}_T = v_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i;$$

б) (3) – формуладан $k = -1$ булганда қуйидаги ўртача гармоник қийматни келтириб чиқарамиз.

$$\bar{x}_T = v_{-1} = \frac{n}{\sum \frac{n_i}{x_i}}; \quad (4)$$

в) (3) – формуладан $k = 2$ бўлганда қуйидаги ўртача квадратик қийматни келтириб чиқарамиз.

$$\bar{x}_T = v_2 = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 n_i \right]^{\frac{1}{2}};$$

бу танланма характеристикалар учун доимо қуйидаги тенгсизлик ўринли бўлади.

$$\bar{x}_{\text{гарм}} < \bar{x}_{\text{арифм}} < \bar{x}_{\text{квадр}};$$

Агар статистик тақсимот интервалли вариацион қатори шаклида берилса, у ҳолда танланма ўртача қийматни ҳисоблашда x_i сифатида i – интервалнинг ўртача қиймати олиниб, ҳосил бўлган дискрет статистик тақсимот учун юқоридагидек статистик қонуниятлари ўрганилади, танланма характеристикалари ҳисобланади.

Танланма дисперсия: Танланма ўртача қиймат статистик тақсимот ҳақида тўла маълумот бермайди. Тақсимотлари ҳар-хил лекин бир-хил математик кўтилишга эга бўлган тасодифий миқдорлар мавжуд. Бундан ташқари, x_i кўзатишган вариант қийматларини унинг танланма ўртача қиймати \bar{x}_T атрофида жойлашиш тарқоқлигини билиш керак бўлади. Масалан, корхонадаги ишчиларнинг йиллик ўртача даромади, ишчининг ўртача ойлик даромадидан қанчага фарқланишини билиш амалий аҳамиятга эга[1].



Кўзатишган вариант кийматларини танланма ўртача киймати \bar{x}_T атрофида жойлашиш тарқоқлигини танланма дисперсия характерлайди. Агар хажми n бўлиб, x_1, x_2, \dots, x_k кийматлари мос равишда n_1, n_2, \dots, n_k абсолют частоталарга эга бўлса, танланма дисперсияни қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$D_T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_T)^2 n_i; \quad (5)$$

Агар белгининг x_1, x_2, \dots, x_n кийматлари турлича бўлса, танланма дисперсияни қуйидаги формула билан ҳисоблаймиз:

$$D_T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_T)^2; \quad (6)$$

бу формуладан вариантларнинг кийматлари кичик сонлар бўлганда фойдаланиш қулай.

Танланма ўртача квадратик четланиш: Танланма дисперсиядан олинган квадрат илдизга танланма ўртача квадратик четланиш дейилади ва σ_T билан белгиланади.

$$\sigma_T = \sqrt{D_T} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_T)^2 n_i}; \quad (7)$$

Мода: Статистик тақсимотнинг энг катта частотага эга бўлган вариантасининг кийматига айтилади ва M_0 билан белгилаймиз.

Медиана: Статистик тақсимотни тенг иккига буладиган вариантанинг кийматига айтилади ва қуйидагича аниқлаймиз:

$$M_e = \begin{cases} x_{m+1}, & \text{агар } k = 2m + 1 \text{ тоқ бўлса,} \\ \frac{(x_m + x_{m+1})}{2}, & \text{агар } k = 2m \text{ жуфт бўлса.} \end{cases} \quad (8)$$

Вариация коэффиценти: Ҳар-хил танланмаларининг кийматларини, ўртача киймати атрофида жойлашиш тарқоқлигини таққослашда вариация коэффицентидан фойдаланамиз:

$$v_T = \frac{\sigma_T}{\bar{x}_T} 100\%; \quad (9)$$



Барча танланма характеристикалар, танланманинг функциясидан иборат бўлган тасодифий миқдор бўлади. Уларнинг қийматлари танланманинг ҳажми ўзгариши билан ўзгариб туради.

Назарий тақсимотнинг Θ - номаълум параметрнинг статистик баҳоси деб, танланма тупламдан тузилган $\Theta_n^* = \Theta_n^*(x_1, x_2, \dots, x_n)$ функцияга айтамыз.

Θ_n^* - Θ айирма қанчага кичик бўлса, Θ_n^* баҳо Θ параметр учун шунча аниқ баҳо ҳисобланади.

Амалий қисм: Энди юқорида келтирилган танланма характеристикаларин ҳисоблаб, уларнинг урганилаётган тасодифий миқдор ҳақидаги назарий ва амалий хулосаларин чиқарамиз.

Мисол: Ҳарбир туп картошкадан ўртача етиштирилган картошклар сонини баҳолаш мақсадида, майдондан тасодифий 50 туп қазиб оламиз. Бу тупларнинг ҳар-биридаги картошклар сони қуйидагича бўлди:

6, 7, 5, 8, 3, 7, 9, 5, 8, 7, 4, 6, 8, 7, 5, 8, 10, 6, 7, 8, 9, 7, 8, 6, 9, 6, 7, 5, 10, 9, 7, 8, 6, 11, 7, 5, 4, 6, 7, 8, 10, 6, 7, 8, 11, 9, 7, 8, 10, 12.

1) Бу маълумотларга асосланиб, танланма тўпلامнинг дискрет вариацион қаторини ва полигонини келтирамиз[3].

2) Тузилган статистик тақсимотнинг аҳамиятли сонли характеристикалари: танланма ўртача қиймати, танланма дисперсияси, ўртача квадратик четланиши, мода, медиана ва вариация коэффицентларин топамиз[2].

Ечими: 1) Қазилган 50 тупнинг ҳар-биридан олинган картошклар сони X нинг қийматларини ўсиш тартибида ёзиб чиқамиз яъни вариацион қатор тузамиз:

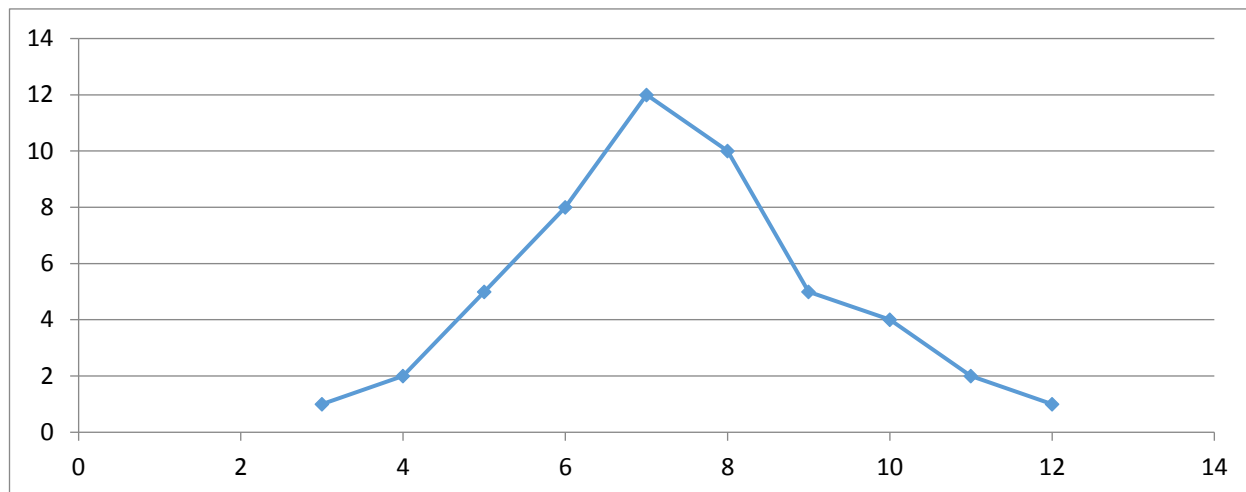
3, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 12.

Тузилган вариацион қатор ёрдамида танланманинг статистик тақсимоти тузилади:

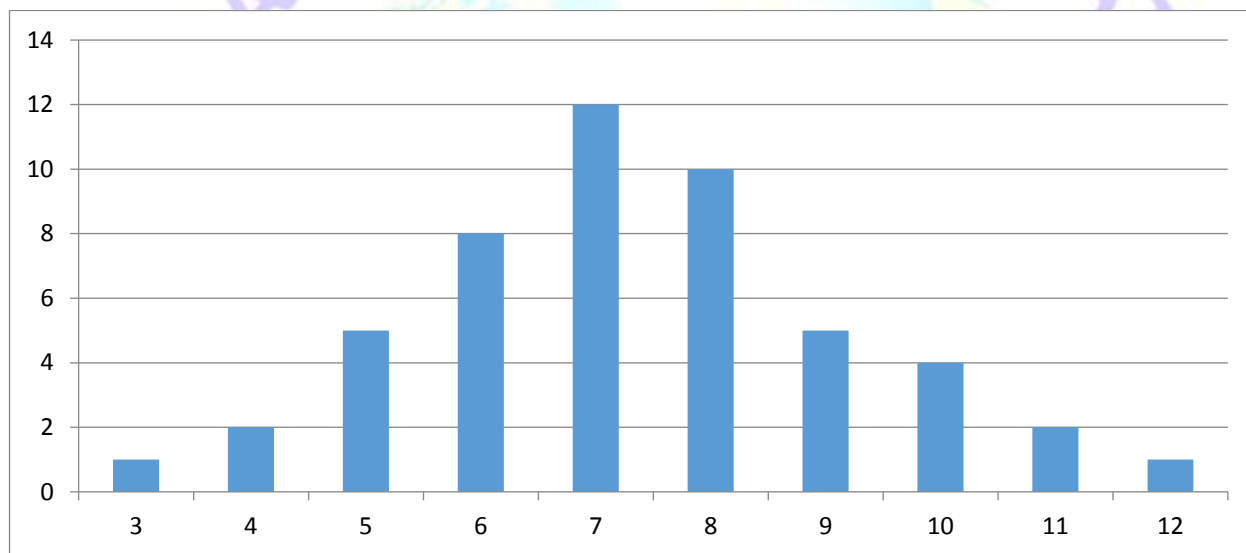
x_i	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n_i	1	2	5	8	12	10	5	4	2	1

Бунда танланманинг ҳажми $n = 50$.

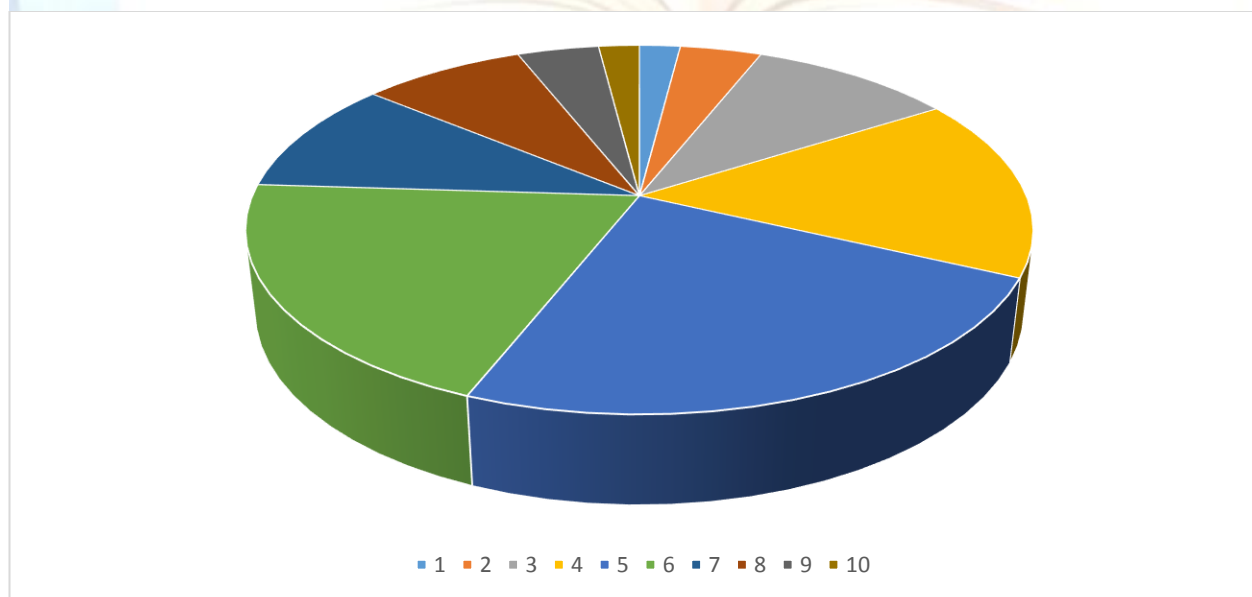
а) Полигон чизиғини чизиш[3];



б) Гистограмма[3];



в) Дойравий диаграмма[3];





2) Статистик тақсимот ёрдамида танланма сонли характеристикаларини ҳисоблашни келтирамиз:

а) X_i нинг қийматлари такрорланиб келганлиги учун танланма ўртача қийматни қуйидагича ҳисоблаймиз,

$$\begin{aligned}\bar{x}_T &= \frac{1}{n} (n_1x_1 + n_2x_2 + n_3x_3 + n_4x_4 + n_5x_5 + n_6x_6 + n_7x_7 + n_8x_8 + n_9x_9 + n_{10}x_{10}) \\ &= \frac{1}{50} (1 * 3 + 2 * 4 + 5 * 5 + 8 * 6 + 12 * 7 + 10 * 8 + 5 * 9 + 4 * 10 + 2 \\ &\quad * 11 + 1 * 12) = \frac{1}{50} (3 + 8 + 10 + 48 + 84 + 80 + 45 + 40 + 22 + 12) \\ &= 7,04;\end{aligned}$$

б) Танланма дисперсияни қуйидагича ҳисоблаймиз, $D_T = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{10} (x_i - \bar{x}_T)^2 n_i = \frac{1}{50} [(3 - 7,04)^2 * 1 + (4 - 7,04)^2 * 2 + (5 - 7,04)^2 * 5 + (6 - 7,04)^2 * 8 + (7 - 7,04)^2 * 12 + (8 - 7,04)^2 * 10 + (9 - 7,04)^2 * 5 + (10 - 7,04)^2 * 4 + (11 - 7,04)^2 * 2 + (12 - 7,04)^2 * 1] = 3,67;$

в) Ўртача квадратик четланиши, $\sigma_T = \sqrt{D_T} = \sqrt{3,67} = 1,91;$

г) Статистик тақсимотнинг модаси, $M_0 = 7$, медианаси вариантлар сони жуфт бўлганлигидан $2k=10, k=5; M_e = \frac{1}{2} (x_5 + x_6) = \frac{1}{2} (7 + 8) = 7,5;$

вариация қулочи $R = x_{max} - x_{min} = 12 - 3 = 9,$

вариация коэффициенти $V_k = \frac{\sigma_T}{\bar{x}_T} * 100\% = \frac{1,91}{7,04} * 100\% = 27,2\%.$

Хулоса: Бош тупламдан танланма тупламни шундай ажратиш керак, бунда бош тупламнинг муҳим характерли хусусиятлари тўлиқ сақланиши ёки репрезентатив танланма тўплам бўлиши керак. Танланма репрезентатив бўлиши учун танлаш тасодифий амалга оширилиши ва бош тўпламнинг барча элементлари танланма тўпламга тушиш эҳтимоллари бир-хил бўлиши керак. Акс ҳолда статистик тадқиқотлар нотўғри хулосаларга олиб келиши мумкин.



Адабиётлар руйхати

1. Б.А. Колемаев, О.Б. Староверов, В.Б.Трундаевский “Теория вероятностей и математическая статистика”. М. ВШ, 1991. 400стр.
2. А.А. Fayziev, В. Rajabov, L. Rajabova “Oliy matematika, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika”, Tashkent. TashDAU, 2014, 306 bet.
3. Гарнаев А.Ю. Использование MS EXCEL и VBA в экономике и финансах. –СПб.: БХВ – Санкт-Петербург, 1999. -336 с., ил.

