



## INTERVAL ESTIMATION OF AGRICULTURAL CROP PRODUCTIVITY FOR UNKNOWN PARAMETERS OF THE NORMAL DISTRIBUTION

**A.B.Mambetov**

Teacher of the Department of information technology, mathematics,  
physics and Chemistry, Institute of Agriculture and Agrotechnology of  
Karakalpakstan

**V.J.Allamuratova**

Teacher of the Department of Applied Mathematics and informatics,  
Karakalpak State University

**A.K.Maulenov**

Teacher of the Department of information technology, mathematics,  
physics and Chemistry, Institute of Agriculture and Agrotechnology of  
Karakalpakstan

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11098238>

### ARTICLE INFO

Received: 24<sup>th</sup> April 2024

Accepted: 29<sup>th</sup> April 2024

Online: 30<sup>th</sup> April 2024

### KEYWORDS

Unknown parameter estimates,  
point estimates, statistical  
hypotheses, Pearson's  
distribution, Student's  
distribution, confidence interval  
and confidence probability.

### ABSTRACT

*The article has a methodical character, and if the size of the sample in which the yield of agricultural crops is measured is small, the accuracy of the point statistical estimation decreases. After a maximum of 3-5 years of experience, the newly created variety is grown mainly with small-sized selections. In such cases, the importance of interval statistical evaluation is demonstrated.*

## ИНТЕРВАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ НЕИЗВЕСТНЫХ ПАРАМЕТРАХ НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

**А. Б. Мамбетов**

Преподаватель кафедры «Информационные технологии, математика, физика и химия»  
Каракалпакского института сельского хозяйства и агротехнологий

**Алламуратова В.Ж.**

Каракалпакский государственный университет, преподаватель кафедры «Прикладная  
математика и информатика»

**А. К. Мауленов**

Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий, преподаватель  
кафедры «Информационные технологии, математика, физика и химия»

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11098238>

### ARTICLE INFO

Received: 24<sup>th</sup> April 2024

Accepted: 29<sup>th</sup> April 2024

Online: 30<sup>th</sup> April 2024

### KEYWORDS

### ABSTRACT

*Статья носит методический характер, и при небольшом размере выбранной выборки точность точечной статистической оценки снижается. После*



Оценки неизвестных параметров, точечные оценки, статистические гипотезы, распределение Пирсона, распределение Стьюдента, доверительный вероятностный и доверительный интервал.

3-5-летнего опыта работы с вновь созданным сортом его используют в основном для небольших выборок, и в таких случаях показана важность интервальной статистической оценки.

## НОРМАЛ ТАҚСИМОТНИНГ НОМАЪЛУМ ПАРАМЕТРЛАРИ УЧУН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЭКИНЛАРИ ҲОСИЛДОРЛИГИГА ИНТЕРВАЛЛИ БАҲО ҚУРИШ

**А.Б.Мамбетов**

Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, “Ахборот технологиялари, математика, физика ва кимё” кафедраси ўқитувчиси

**В.Ж.Алламуратова**

Қорақалпоқ давлат университети, “Амалий математика ва информатика” кафедраси ўқитувчиси

**А. Қ.Мауленов**

Қорақалпоғистон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, “Ахборот технологиялари, математика, физика ва кимё” кафедраси ўқитувчиси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11098238>

### ARTICLE INFO

Received: 24<sup>th</sup> April 2024

Accepted: 29<sup>th</sup> April 2024

Online: 30<sup>th</sup> April 2024

### KEYWORDS

Номаълум параметр баҳоси, нуқтавий баҳолар, статистик гипотезалар, Пирсон тақсимоти, Стьюдент тақсимоти, ишончлилик эҳтимоли ва ишончлилик оралиғи.

### ABSTRACT

Мақола методик характерга эга бўлиб, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигида ўрганилаётган танланманинг ҳажми кичик бўлганда, нуқтавий статистик баҳо аниқлиги камаяди. Янги яратилган нав бўйича кўпи билан 3-5 йил тажриба утказилганидан, асосан кичик ҳажмли танланма тўпламлар билан ишланади, бундай ҳолларда интервалли статистик баҳо қўришининг моҳиятини очишдаги аҳамиятлари келтирилган.

**Кириш бўлими:** Қишлоқ хўжалиги соҳасида экинлар етарли катта майдонларда экилиб, барча майдон учун ишлов ва бошқа тадбирлар бир вақтда, бир хил шароитда амалга оширилади. Натижада майдондаги экинлар қалинликлари, узунликлари, кўсаклари, очилган чаноқлар сони деярли бир хил бўлади. Эҳтимоллар назариясининг марказий лимит теоремасига асосан, амалий масалаларни ечишда ўрганилаётган сон белгининг урта арифметик қийматларин танланма ҳажми 30 дан катта бўлганда нормал тақсимланган тасодифий миқдор сифатида қарашимизга бўлади. Бу тасдиқ эҳтимоллар назариясининг марказий лимит теоремасининг хулосаси бўлиб, ундан қишлоқ



хўжалиги масалалари илмий тажриба натижаларини таҳлил қилишда фойдаланилади [2].

**Назарий бўлим:** Ўрганилаётган бош тўпланинг  $X$  сон белгиси математик кўтилиши  $M(X)=a$ , ўртача квадратик четланиши  $\sigma = \sqrt{D(X)}$  булган нормал тақсимотга эга бўлсин ( $N(a,\sigma)$ ). Нормал тақсимот икки параметр орқали бир қийматли аниқланганлигидан, биринчи асосий вазифа, танланма тўплам ёрдамида, номаълум параметрлар математик кўтилиши ва ўртача квадратик четланишини баҳолашдан иборат бўлади. Бунда  $\sigma$  маълум ва номаълум ҳоллар алоҳида ўрганилади.

$\sigma$  маълум ҳол: Ўрганилаётган бош тўпланинг  $X$  сон белгиси  $N(a,\sigma)$  параметрли нормал тақсимотга эга бўлиб,  $\sigma$  ўртача квадратик четланиши булсин. Олинган  $X_1, X_2, \dots, X_n$  танланма тўплам ёрдамида, унинг номаълум математик кўтилиши  $a$  -га  $\gamma$  кафолат билан интервалли статистик баҳо қуриш талаб этилади. Бунда танланма ўрта қиймат

ҳисобланади 
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$
, тасодифий миқдор  $\bar{x}$  эҳтимоллар

назариясининг марказий лимит теоремасига асосан  $N(a, \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$  параметрли тақсимотга эга бўлади,

$$\gamma = P\left\{ \left| \bar{X} - a \right| \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < Z \right\} = 2\Phi(Z_\gamma),$$

бунда Лаплас функциясининг қиймати  $\Phi(Z_\gamma)$  нормал тақсимот қонуни жадвалидан топилади. Натижада  $\gamma$  кафолат билан номаълум математик кўтилиш  $a$  -га интервалли статистик баҳо қўйидагича қурилади:

$$\gamma = \left( \bar{x}_t - \frac{\sigma Z_\gamma}{\sqrt{n}}; \bar{x}_t + \frac{\sigma Z_\gamma}{\sqrt{n}} \right) \quad (1)$$

$\sigma$  номаълум ҳол: Бош тўпланинг  $X$  сон белгиси нормал тақсимланган ва унинг математик кўтилиши  $a$  ва ўртача квадратик четланиши  $\sigma$  - номаълум булсин. Нормал тақсимотнинг номаълум математик кўтилиши  $a$  га  $\gamma$  кафолат билан ишончли интервал қўриш талаб этилсин. Бунинг учун танланма маълумотларга асосланиб, унинг танланма характеристикаларин ҳисоблаб,

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^k x_j n_j, \quad S^2 = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 n_i$$

булар ёрдамида тасодифий миқдор тузамиз [4],[5],

$$T_n = \frac{\sqrt{n}}{S} (\bar{x} - a)$$

бу миқдор  $k = n - 1$  озодли даражали Стюдент тақсимотига эга булади. Бунда  $\bar{x}$  танланма ўртача қиймат,  $S$ - тузатилган танланма ўртача квадратик четланиш,  $n$ - танланма ҳажми,

$$P\left( \left| \frac{\sqrt{n}}{S} (\bar{x} - a) \right| < t_\gamma \right) = \gamma, \quad (2)$$



муносабат бажарилиши керак,  $\gamma$ -берилган ишончлилик эҳтимоли. Бундан,

$$P\left(x_{\tau}-t_{\gamma}\frac{S}{\sqrt{n}}\leq a\leq x_{\tau}+t_{\gamma}\frac{S}{\sqrt{n}}\right)=\gamma, \quad (3)$$

Натижада  $\sigma$  номаълум бўлганда, номаълум математик кутилиш  $a$  учун  $\gamma$ -кафолат билан ишонч интервалини қуйидаги муносабат орқали қўриш мумкин:

$$x_{\tau}-t_{\gamma}\frac{S}{\sqrt{n}}\leq a\leq x_{\tau}+t_{\gamma}\frac{S}{\sqrt{n}}; \quad (4)$$

бунда  $t_{\gamma}=t(n;\gamma)$  нинг қиймати берилган  $n$  ва  $\gamma$  лар бўйича Студент тақсимот жадвалидан олинади.

**Амалий қисм:** Хар-бир 50 туп ғўзадан ўртача биринчи теримда териб олинган пахта миқдори(чаноқларда)

2,4,5,3,2,4,5,3,1,6,4,5,4,0,4,5,2,4,5,3,4,0,1,8,2,4,7,5,1,3,6,4,3,4,6,4,3,6,5,3,4,7,4,5,2,6,4,5,3,4 . Х тасодифий миқдорни қуйидаги танланма характеристикалари нормал тақсимланган тасодифий миқдор деп қараб,

$$b_{\tau}=\sqrt{D_{\tau}}=\sqrt{3,27}\approx S_{\tau}=1,81; \quad n=50$$

номаълум ҳақиқий ҳосилдорлиги  $a$ - га ва ўртача квадратик четланиши  $b$ - га  $\gamma = 0,95$  (95%ли) – кафолат билан интервалли статистик баҳо қурайлик.

Бир-биридан катта фарқ қилмайдиган тасодифий миқдорнинг ўрта арифметик қиймати кузатиш натижаларидан ортиқ бўлганда, тасодифий миқдор нормал тақсимотга эга бўлади. Нормал тақсимланган тасодифий миқдорнинг номаълум математик кутилиши  $a$  учун  $\gamma$ -кафолат билан интервалли статистик баҳо юқоридаги (4)- формулага асосланиб қурамиз,

$$x_{\tau}-t_{\gamma}\frac{S}{\sqrt{n}}\leq a\leq x_{\tau}+t_{\gamma}\frac{S}{\sqrt{n}};$$

Студент тақсимоти жадвалидан  $t_{\gamma}=t(n;\gamma)=t(50; 0,95)=2,009$  ва юқоридаги

ҳисоблашлардан  $x_{\tau}\approx 3,9$ гр,  $\sigma_{\tau}\approx 1,81$ , кузатилган пахта навининг бир донасидан ўртача териб олинган пахтанинг номаълум математик кутилиши учун 95% ли кафолат билан қурилган ишонч интервали қуйидагича бўлади,

$$3,9 - 2,009\frac{1,81}{\sqrt{50}}\leq a\leq 3,9+2,009\frac{1,81}{\sqrt{50}};$$

$$3,386 \leq a \leq 4,414.$$

Нормал тақсимланган тасодифий миқдорнинг номаълум ўртача квадратик четланиши  $\sigma$  –га интервалли статистик баҳони қуйидаги муносабат ёрдамида қурамиз,

$$S_{\tau}(1-q)\leq\sigma\leq S_{\tau}(1+q),$$

Пирсон тақсимоти жадвалидан  $q(n;\gamma)=q(50; 0,95)=0,21$  нинг қийматини топиб  $\sigma$  - учун 95% ли кафолат билан қурилган ишонч интервали қуйидагича бўлади,

$$1,81(1-0,21)\leq\sigma\leq 1,81(1+0,21),$$



$$1,43 \leq \sigma \leq 2,19,$$

**Хулоса:** Танланма репрезентатив бўлиши учун танлаш тасодифий амалга ошрилиши ва бош тўпланинг барча элементлари танланма тўпланга тушиш эҳтимоллари бир-хил бўлиши керак. Акс ҳолда статистик тадқиқотлар нотўғри хулосаларга олиб келиши мумкин. Юқоридаги (4)-муносабатдан фойдаланиб, ўтказилган тажриба натижалари асосида, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига  $Y$  –кафолат билан интервалли статистик баҳо қуриш мумкин.

## References:

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.
4. Я.Ф.Вайну “Корреляция рядов динамики”, М. “Статистика”,1977,119стр.
5. Б.А.Доспехов “Методика полевого опыта”, М. “Агропромиздат”,1985, 352стр.