

УДК 330.101.52:631.15:633.11 «324»

## СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

кандидат економічних наук, доцент, Макарчук О.Г., Мусієнко М.О.,  
Сокотун В.С., Шульга К.Л.

Національний університет біоресурсів і природокористування України,  
Україна, Київ

*У статті наведено статистичну оцінку визначення впливу якості ґрунту та кількості внесених мінеральних добрив на виробництво озимої пшениці. Обґрунтовано теоретичні основи кореляційного аналізу та необхідність його застосування для вивчення взаємозв'язку досліджуваних чинників. Проаналізовано силу зв'язку між виробництвом озимої пшениці та якістю ґрунту і кількістю внесених добрив. Визначено множинний коефіцієнт детермінації для обґрунтування впливу чинників на виробництво озимої пшениці. За критерієм Фішера підтвердили суттєвість коефіцієнта детермінації, тобто обидва фактори суттєво впливають на виробництво озимої пшениці.*

*Ключові слова: сільське господарство, озима пшениця, ефективність, виробництво, кореляційний аналіз*

*кандидат экономических наук, Макарчук О.Г., Мусиенко М.О., Сокотун В.С., Шульга К.Л. Статистическая оценка эффективности производства озимой пшеницы / Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина, Киев*

*В статье приведена статистическая оценка определения влияния качества почвы и количества внесенных минеральных удобрений на производство озимой пшеницы. Обоснованы теоретические основы корреляционного анализа и необходимость его применения для изучения взаимосвязи исследуемых факторов. Проанализировано силу связи между производством озимой пшеницы и качеством почвы и количеством внесенных удобрений. Определено множественный коэффициент детерминации для обоснования влияния факторов на производство озимой пшеницы. Посредством критерия Фишера подтверждено существование коэффициента детерминации, то есть оба фактора существенно влияют на производство озимой пшеницы.*

*Ключевые слова: сельское хозяйство, озимая пшеница, эффективность, производство, корреляционный анализ*

*PhD in Economic, Makarchuk O.G., Musienko M.O., Sokotun V.S., Shulga K.L. Statistical evaluation of the efficiency of winter wheat*

*production / National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

*In the article is presented statistical evaluation to determine the impact of soil quality and quantity of fertilizers on the production of winter wheat. Grounded theoretical basis of correlation analysis and its application need to study the relationship of the studied factors. Analyzed power of connection between the production of winter wheat and soil quality and quantity of fertilizers. Determined multiple determination coefficient to study the impact of factors on winter wheat production. F-test statistic confirmed the significance of the determination coefficient, means both factors that significantly affect the production of winter wheat.*

*Keywords: agriculture, winter wheat, efficiency, production, correlation analysis*

**Вступ.** Сільськогосподарське виробництво України відіграє важливу роль у забезпеченні продуктами харчування населення країни, галузі тваринництва – кормами та експорту на світові ринки. Останнім часом спостерігається зацікавленість сировинною продукцією галузі з боку енергетичного сектору для виробництва біодизелю, біоетанолу та біогазу. При такому диверсифікованому спрямуванні все необхіднішим стає науковий, теоретично обґрунтований підход до виробництва сільськогосподарської продукції. Вивчення внутрішніх закономірностей галузі, зокрема рослинництва і тваринництва, неможливе без використання статистичних методів. Необхідно зазначити, що сільське господарство має ряд особливостей, порівняно з іншими галузями виробництва, що обумовлено природними, економічними та соціально-економічними особливостями. Методика вивчення виробництва тієї чи іншої продукції пов'язана системою показників, які за змістом та формою істотно відрізняються від відповідних показників інших галузей національного виробництва. Застосування статистичних методів, зокрема кореляційного аналізу, надасть змогу практично вирішити питання підвищення продуктивності виробництва озимої пшениці.

Висвітлення застосування статистичних методів та кореляційного аналізу, зокрема, для вивчення взаємозв'язків соціально-економічних явищ у сільському господарстві присвячено багато статей вітчизняних науковців, підручників, монографій. Серед українських учених варто виділити А.Т. Мармозу, А.М. Єрину, В.К. Горкавого, Л.Д. Путятіну та багато інших учених.

**Формулювання мети статті та завдань.** Дослідити основні теоретико-методичні аспекти ефективності виробництва продукції рослинництва в сільськогосподарських підприємствах. Оцінити

взаємозв'язок впливу чинників на результативність виробництва озимої пшениці.

**Виклад основного матеріалу статті.** Ефективність виробництва аграрної продукції обумовлюється такими особливостями [1, с. 254]:

1) природно-економічні проявляються у тому, що економічний процес відтворення тісно переплітається з природним відтворенням рослин і тварин. Виробництво сільськогосподарської продукції значною мірою залежить від природно-кліматичних умов. Варто відмітити і сезонність виробництва, при якій проявляється нерівномірність витрат праці і засобів виробництва, а також отримання продукції протягом року;

2) економічні полягають у тому, що відтворення здійснюється безпосередньо на власній основі в натуральній формі. Це призводить до того, що більша частина продукції залишається в сільському господарстві і використовується для відновлення виробництва;

3) соціально-економічні виявляються в тому, що продукцію даної галузі виробляють підприємства різних форм власності, а отже спосіб господарювання суттєво відрізняється. Особливістю розвитку рослинництва як галузі сільського господарства є порівняно висока питома вага селянських, фермерських і особистих підсобних господарств у виробництві зернових культур та інших видів продукції. Це в свою чергу зумовлює потребу у статистичному дослідженні сучасних тенденцій змін посівних площ, обсягів виробництва продукції та її ефективності.

Отже, враховуючи специфіку сучасного сільського господарства, процедура статистичного аналізу виробництва, інструментарій статистики повинні відображати потреби виробництва, а статистичні показники мають давати змогу зробити висновки і розробити рекомендації щодо можливостей раціонального і ефективного господарювання.

Для дослідження взаємозв'язків між явищами і процесами в статистиці використовують такі методи: статистичні групування, індексний, кореляційний і дисперсійний аналіз, балансовий, табличний, графічний та ін. Серед названих методів особливе місце має метод кореляційного аналізу. Кореляційний метод дозволяє: виміряти ступінь впливу чинників (чинника) на результативну ознаку, встановити міру щільності зв'язку між ознаками, роль досліджуваного фактора (факторів) у загальній варіації результативної ознаки, одержати кількісні характеристики ступеня зв'язку між двома і більше ознаками.

В кореляційному аналізі розв'язують два основні завдання [2, с. 20-22]:

1) описати залежність результативної ознаки від фактора чи факторів за допомогою математичного рівняння, тому що головною характеристикою кореляційного аналізу є лінія регресії. Лінія регресії  $Y(X)$  – це функція, яка зв'язує середні значення результативної ознаки  $Y$  зі значеннями факторної ознаки  $X$  ( факторних ознак  $X_1, X_2, \dots, X_n$ );

2) оцінити тісноту зв'язку між результатом і фактором (факторами) за допомогою різних показників тісноти зв'язку (коефіцієнта парної кореляції, частинних коефіцієнтів кореляції, індексу кореляції, коефіцієнта детермінації та інші). Це завдання називається кореляційним аналізом.

Крім того, розглядають також додаткові завдання, зокрема, оцінити суттєвість впливу факторів (чинників) на результат, дати економічну інтерпретацію кореляційних характеристик, графічно зобразити кореляційні характеристики.

Застосування будь-якого методу передбачає знання передумов його застосування. Для здійснення кореляційного аналізу передумовами є [3, с. 223; 4, с. 238-239]:

1) чітке уявлення про причинно-наслідкові зв'язки між досліджуваними ознаками. Важливо правильно вибрати результативну і факторну (факторні) ознаки. Ці ознаки повинні бути суттєвими, факторні повинні безпосередньо впливати на результативну. Відбір факторів для їх включення в рівняння регресії повинен базуватися на теоретичних основах і економічному аналізі досліджуваного соціально-економічного явища чи процесу;

2) достатня варіація досліджуваних ознак, оскільки без варіації не можна виявити взаємозв'язки між ознаками. В свою чергу висока варіація ознаки свідчить про неоднорідність сукупності;

3) якісна однорідність досліджуваних сукупностей. Параметри рівняння регресії є середніми величинами і тільки в якісно однорідній сукупності вони будуть типовими характеристиками;

4) достатній обсяг вибірки;

5) випадковість і незалежність одиниць сукупності одна від одної;

6) ознаки повинні бути нормально розподілені;

7) досліджувані ознаки повинні мати кількісний (числовий) вираз, якщо вони навіть атрибутивні, тобто виражені словами.

Отже, рівень результативного показника формується під впливом багатьох взаємопов'язаних між собою факторів, які впливають на результати з різною силою і по різному спрямовані. Для вивчення таких взаємозв'язків і призначений багатофакторний кореляційний аналіз, який визначає залежність результативної ознаки  $Y$  від кількох факторних ознак (чинників)  $X_1, X_2, \dots, X_n$  [5, с. 91].

Дослідження залежності урожайності озимої пшениці від якості ґрунту та внесення мінеральних добрив здійснювалось на основі даних 30 господарств.

Проаналізувавши парні зв'язки між урожайністю озимої пшениці та якістю ґрунту і кількістю внесених мінеральних добрив, можна зробити висновок, що рівняння регресії матиме вигляд (формула (1)):

$$y_{x_1, x_2} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 \quad (1)$$

де  $y_{x_1, x_2}$  – урожайність озимої пшениці, ц/га;

$x_1$  - якість ґрунту, балів;

$x_2$  – кількість мінеральних добрив на 1 га зернових, ц д. р.;

$a_0, a_1, a_2$  – невідомі параметри.

В результаті розрахунків отримане кореляційне рівняння має такий вигляд:

$$y_{x_1, x_2} = 2,89 + 0,31x_1 + 0,89x_2$$

Аналізуючи кореляційне рівняння, можна відмітити, що при додатковому підвищенні якості ріллі на 1 бал (вплив фактору  $x_1$ ), урожайність зростає ( $a_1 > 0$ ) в середньому на 0,31 ц/га незалежно від внесених добрив. В свою чергу при додатковому внесенні 1ц д.р./га мінеральних добрив, урожайність зростає ( $a_2 > 0$ ) в середньому на 0,89 ц/га незалежно від якості ґрунту (вплив фактору  $x_2$ ). Параметр кореляційного рівняння  $a_0 = 2,89$  з економічної точки зору не можна пояснити, але збирає в собі вплив всіх тих чинників, які не враховані в даній залежності.

Аналіз часткових коефіцієнтів еластичності показав, що за абсолютним приростом майже однаковий вплив на врожайність має фактор  $x_2$  (внесення мінеральних добрив), із збільшенням якого на 1% врожайність підвищується на 0,8%, а при підвищенні якості ґрунту на 1% врожайність збільшується на 0,72%.

**Висновки.** Залежність урожайності пшениці від якості ріллі та внесених мінеральних добрив за допомогою кореляційного рівняння дало змогу оцінити кількісний вплив чинників. Однак, важливо відмітити, що в статистиці важливим питання є оцінка суттєвості множинного коефіцієнта детермінації і про суттєвості впливу кожного фактора зокрема. Так, множинний коефіцієнт кореляції  $R_{yx_1x_2} = 0,96$  характеризує сильний зв'язок між результативною ознакою і всіма факторами, які вивчаються. Обчислений множинний коефіцієнт детермінації  $D_{yx_1x_2} = 92,16\%$  означає, що варіація результативної ознаки на 92,16% обумовлена впливом двох факторів  $x_1$  (якість ґрунту) і  $x_2$  (мінеральні добрива). Решта варіації врожайності зернових - 7,84 % пояснюється впливом неврахованих випадкових факторів. За критерієм Фішера було перевірено суттєвість



коефіцієнта детермінації. Отримані результати свідчать, що з ймовірністю 0,95 множинний коефіцієнт детермінації суттєвий, отже два фактори суттєво впливають на врожайність пшениці.

**Література:**

1. Мармоза А.Т. *Статистика* / А.Т. Мармоза. – К.: Ельга-Н, КНТ, 2009. – 896 с.
2. Путятіна Л.Д. *Економетрика: навчально-методичний посібник з економетрики для самостійної роботи студентів економічних спеціальностей та аграрного менеджменту* / Л.Д. Путятіна. – К.: ЦП «Компринт», 2013. – 108 с.
3. *Общая теория статистики: учебник. Изд. 2-е, испр. и доп.* – М.: ИНФРА-М, 2004. – 416 с.
4. Горкавий В.К. *Статистика: навчальний посібник* / В.К. Горкавий – К.: Алерта, 2012. - 608 с.
5. *Економетрія* / Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. – К.: КНЕУ, 2006. – 528 с.

**References:**

1. Marmoza A.T. *Statystyka* / A.T. Marmoza. – K.: Elha-N, KNT, 2009. – 896 s.
2. Putiatina L.D. *Ekonomyka: navchalno-metodychnyi posibnyk z ekonomyky dlia samostiinoi roboty studentiv ekonomichnykh spetsialnostei ta ahrarnoho menedzhmentu* / L.D. Putiatina. – K.: TsP «Komprynt», 2013. – 108 s.
3. *Obshchaia teoriya statystyky: uchebnyk. Yzd. 2-e, yspr. y dop.* – M.: YNFRA-M, 2004. – 416 s.
4. Horkavyi V.K. *Statystyka: navchalnyi posibnyk* / V.K. Horkavyi – K.: Alerta, 2012. - 608 s.
5. *Ekonomykriia* / Nakonechnyi S.I., Tereshchenko T.O., Romaniuk T.P. – K.: KNEU, 2006. – 528 s.