

УДК 338.439:330.4

Орленко О.В.

*кандидат економічних наук, доцент
Міжнародного університету бізнесу і права***ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВРОЖАЙНОСТІ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР
З ВИКОРИСТАННЯМ КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ****DYNAMICS RESEARCH CEREALS YIELD
USING CORRELATION AND REGRESSION MODELLING****АНОТАЦІЯ**

В статті досліджено сучасні заходи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур з використання математичних моделей для ідентифікації різних чинників природного та технологічного характеру. Моделювання рівня врожайності дає змогу корегувати показники витрат ресурсів для отримання максимального економічного ефекту та мінімізації негативного тиску на довкілля.

Ключові слова: круп'яні культури, регіон, кореляційно-регресійне моделювання.

АННОТАЦІЯ

В статье исследованы современные пути повышения продуктивности сельскохозяйственных культур с использованием математических моделей для идентификации различных факторов природного и технологического характера. Моделирование уровня урожайности позволяет корректировать показатели расхода ресурсов для получения максимального экономического эффекта и минимизации негативного давления на окружающую среду.

Ключевые слова: крупяные культуры, регион, корреляционно-регрессионное моделирование.

ANNOTATION

In the article the current measures increasing productivity of crops with the use of mathematical models to identify the various factors of natural and technological nature. Simulation of yield makes it possible to adjust the performance cost of resources to maximize economic benefits and minimize the negative impact on the environment.

Keywords: cereal culture, region, correlation and regression modelling.

Постановка проблеми. Сільськогосподарська галузь України безпосередньо пов'язана з ефективністю зерновиробництва, яке є головним елементом ефективного використання природного потенціалу різних ґрунтово-кліматичних зон.

В останні десятиліття проявляються зміни клімату на глобальному рівні, що зумовлює необхідність адаптації вітчизняного сільського господарства до таких змін шляхом розробки нових наукових підходів та економічного обґрунтування технологій вирощування певних зернових культур, які користуються попитом на внутрішньому та світовому ринках [3].

В умовах півдня України гостро проявляється вплив несприятливих погодних умов на валові збори, прибутковість та рентабельність вирощування с.-г. культур. Для вирішення проблеми стійкості сільськогосподарського виробництва актуальною задачею є розробка й впровадження сучасних моделей розвитку галузі зерновиробництва та впровадження нових наукових підходів на локальному та глобальному рівнях [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Проблемі підвищення точності прогнозів за даними кореляційно-регресійного аналізу присвячена велика кількість наукових праць. Основні статистичні поняття, методи лінійного та багатофакторного регресійного аналізу, а також деякі напрямки практичного застосування цих методів при ухваленні управлінських рішень наведено Д.Е. Ханком. Методи прогнозування економічних процесів та приклади практичного застосування математичних моделей для розв'язання економічних задач представлені Хемді А. Таха.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Однак вивчення робіт названих авторів уможливило виявлення провідних питань в українській статистичній науці та практиці щодо обґрунтування моделей розвитку АПК для розробки рекомендацій покращання управління діяльністю аграрних підприємств. Отже, в Україні існує реальна потреба в удосконаленні підходу до кореляційно-регресійного моделювання динаміки врожайності круп'яних культур.

Мета статті полягає в пошуках шляхів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур з використання математичних моделей для ідентифікації різних чинників природного та технологічного характеру.

Виклад основного матеріалу дослідження. В сучасних економічних умовах глобальної економіки існує необхідність переведення сільського господарства України на ресурсоощадний шлях розвитку, який полягає не лише в простому зниженні витрат, здешевлення виробленої продукції тощо, що, безумовно, має дуже важливе значення. Проте за умов жорсткої конкуренції на світових ринках важливим якісним параметром вітчизняної галузі АПК повинно бути наукове обґрунтування технологій зерновиробництва на засадах переходу на новий рівень використання наявних біокліматичних, водних, земельних, трудових та інших ресурсів. В основу всієї господарської діяльності повинні бути встановлені не тільки експлуатація природних ресурсів і навіть не збереження геосистем в їх первозданному вигляді, а поступовий подальший розвиток зі збільшенням економічного, екологічного та соціального потенціалу відповідно до вимоги стійкого розвитку сільського господарства України.

У підвищенні ефективності використання вказаних видів ресурсів закладені величезні можливості виходу країни з системної (економічної, екологічної, соціальної) кризи, прогресу в науці, виробництві і соціальній сфері. Економічна ефективність вирощування зерна таких культур, як овес, ячмінь озимий та ярий, гречка та проса, залежить від багатьох чинників природного та антропогенного характеру, врахування яких дозволяє оптимізувати агровиробничий процес, скоротити витрати та отримати максимальну прибутковість від зерновиробництва.

Для Південного Степу України характерна висока ступінь мінливості погодних умов за окремими роками і вегетаційними періодами сільськогосподарських культур. Особливо помітно відчувається негативний вплив у посушливі роки, наприклад 2007, 2012 рр. та ін. За таких умов вірогідність незадовільного поєднання чинників, визначаючих природну вологозабезпеченість агроєкосистем, настільки висока, що практично кожний другий-третій роки проявляється згубна дія посухи, яка знижує продуктивність рослин і погіршує економічні показники зерновиробництва. Внаслідок коливань кількості опадів та рівнів природної вологозабезпеченості спостерігається диференціація продуктивності сільськогосподарських культур. Про це свідчить істотна амплітуда коливань урожайності зерна та валових зборів озимого та ярого ячменю, вівсу, гречки та проса по Україні, які коливаються за роками досліджень в дуже широких межах (рис. 1, табл. 1).

Колівання врожайності досліджуваних культур чітко відображають коефіцієнти варіації, які знаходилися в межах від 17,7 (овес) до 23,5% (ячмінь ярий). Найнижча врожайність на рівні 6,7–12,2 ц/га була за вирощування гречки, а максимального рівня (31,2 ц/га) цей показник досягнув при вирощування ячменю озимого у сприятливому 2008 р.

Валові збори досліджуваних культур коливалися в більшому діапазоні з коефіцієнтами варіації від 18,9 (гречка) до 37,9 (ячмінь

озимий) і 40,7% (просо). Причому найбільше варіювання було зафіксовано при вирощуванні проса зі змінами досліджуваних показників від 842,5 тис. ц у посушливому 2007 р. до 2788,2 тис. ц – у сприятливому 2011 р. Отже, варіаційним аналізом доведено, що просо та ячмінь озимий у максимальному ступеню реагують на зміни погодних умов та знижують продуктивність за дефіциту атмосферних опадів, наприклад, в сухих 2007 та 2012 рр.

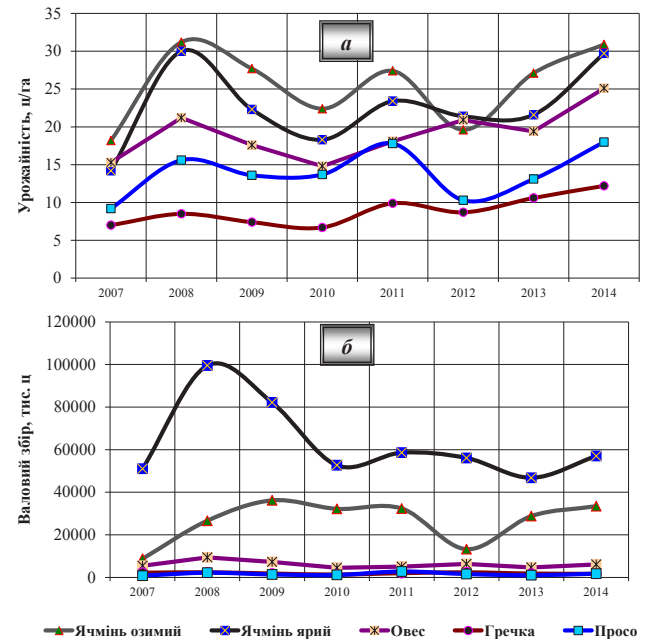


Рис. 1. Динаміка врожайності (а) та валових зборів (б) досліджуваних зернових культур в Україні за період 2007–2014 рр. [2]

Слід зазначити, що продуктивність рослин, яка безпосередньо впливає на формування економічних показників зерновиробництва, залежить від певних ґрунто-кліматичних умов [1]. Так, порівняльна характеристика врожайності зерна ячменю озимого в умовах Херсонської, Миколаївської та Одеської областей свід-

Таблиця 1
Динаміка врожайності та валових зборів досліджуваних зернових культур в Україні за період 2007–2014 рр.

Культура	Роки								V, %
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
<i>Урожайність зерна, ц/га</i>									
Ячмінь озимий	18,2	31,2	27,7	22,4	27,4	19,6	27,1	30,9	19,3
Ячмінь ярий	14,2	30,0	22,3	18,3	23,4	21,4	21,6	29,7	23,5
Овес	15,3	21,2	17,6	14,8	18,1	20,9	19,4	25,1	17,7
Гречка	7,0	8,5	7,4	6,7	9,9	8,7	10,6	12,2	21,6
Просо	9,2	15,6	13,6	13,7	17,8	10,3	13,1	18,0	22,8
<i>Валовий збір, тис. ц</i>									
Ячмінь озимий	8746,6	26630,2	36194,6	32190,0	32359,0	13251,5	28810,0	33448,5	37,9
Ячмінь ярий	51061,3	99485,1	82136,4	52658,8	58618,0	56112,1	46806,5	57012,1	28,9
Овес	5444,1	9443,7	7307,3	4505,1	5056,0	6296,8	4672,7	6124,6	26,8
Гречка	2174,3	2406,1	1805,8	1336,6	2016,3	2387,0	1790,2	1674,4	18,9
Просо	842,5	2207,4	1392,8	1171,3	2788,2	1574,2	1019,9	1779,9	40,7

чить про відмінності продуктивності рослин під впливом метеорологічних чинників (рис. 2).

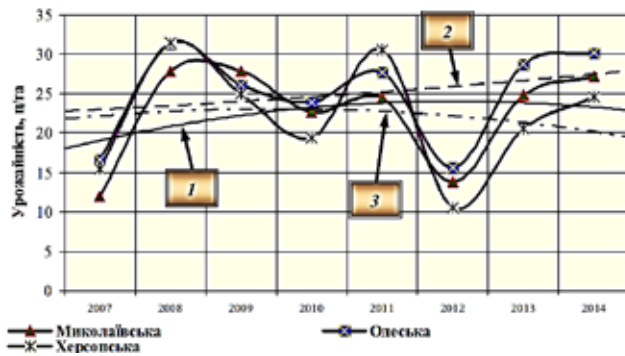


Рис. 2. Динаміка врожайності зерна ячменю озимого в Миколаївській, Одеській та Херсонській областях за період 2007–2014 рр. та її трендові значення за поліноміальними рівняннями регресії:

$$1 - \text{Миколаївська обл.:} \\ y = -0,1976x^2 + 2,3833x + 16,889; R^2 = 0,7929;$$

$$2 - \text{Одеська обл.:} \\ y = 0,0268x^2 + 0,4006x + 22,577; R^2 = 0,7025;$$

$$3 - \text{Херсонська обл.:} \\ y = -0,1417x^2 + 0,994x + 21,339; R^2 = 0,7384.$$

Найбільші коливання рівнів урожайності зерна ячменю озимого відмічено в Херсонській області в 2007, 2010 та 2012 рр., а найбільший потенціал продуктивності рослин простежується в сприятливі за погодними умовами роки (2008, 2011, 2014 рр.) в Херсонській та Одеській областях, коли врожайність перевищила 25 ц/га.

Кореляційно-регресійний аналіз дозволив виявити відмінності у формуванні поліноміальних трендових значень, які мають високі значення коефіцієнту детермінації (в межах 0,7025–0,7929), що свідчить про тісний взаємозв'язок досліджуваних показників. Зокрема, теоретична модель урожайності досліджуваної культури в умовах Одеської області характеризується сталим зростанням в діапазоні від 23 до 28 ц/га. Навпаки, трендові значення врожайності ячменю озимого в Херсонській області свідчать про поступове зниження розрахункових показників з 22 до 19 ц/га. Отже, проведені розрахунки дозволяють зробити висновок про те, що для стабілізації урожайності зернових культур необхідно впроваджувати комплекс агротехнічних та господарсько-економічних заходів, у першу чергу застосовувати зрошення, мінеральні добрива, пестициди тощо.

Урожайність зерна проса в південних областях України змінювалася найбільшою мірою протягом 2007–2009 рр. Найменшою, на рівні 3,8 ц/га, вона була в Херсонській області, а максимальною – понад 16 ц/га за вирощування в Миколаївській області (рис. 3).

Теоретичні лінії регресії у початковий досліджуваний період (2007–2010 рр.) мають практично однаково спрямованість, проте в подальшому відмічається тенденція до зростання потенціалу продуктивності проса понад 14 ц/га при вирощуванні в умовах Одеської області, та,

навпаки, повільне зниження (до 10–12 ц/га) – в Миколаївській області, а також різке зменшення потенціалу продуктивності (до 7–10 ц/га) на території Херсонської області.

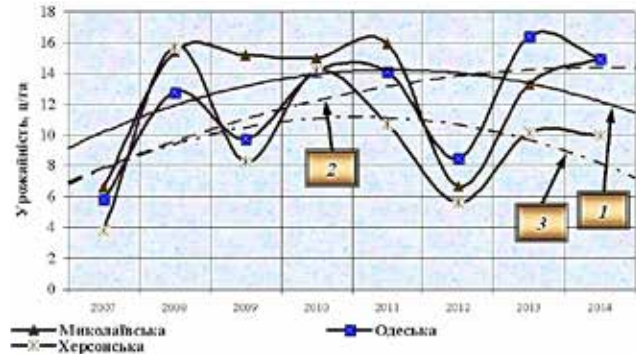


Рис. 3. Динаміка врожайності зерна проса в Миколаївській, Одеській та Херсонській областях за період 2007–2014 рр. та її трендові значення за поліноміальними рівняннями регресії:

$$1 - \text{Миколаївська обл.:} \\ y = -0,2399x^2 + 2,4411x + 8,0196; R^2 = 0,7209;$$

$$2 - \text{Одеська обл.:} \\ y = -0,1298x^2 + 2,094x + 5,9357; R^2 = 0,8419;$$

$$3 - \text{Херсонська обл.:} \\ y = -0,2601x^2 + 2,3923x + 5,6804; R^2 = 0,7319.$$

Висновки. Світова економічна криза негативно вплинула на розвиток зернового господарства. Тенденції останніх років свідчать, що до теперішнього часу не вирішено проблему забезпечення сталості зерновиробництва в Україні, задоволення загальнодержавних потреб у продовольчому та кормовому зерні високої якості, забезпечення належного рівня конкурентоспроможності на світових ринках та прибутковості галузі. Сучасним заходом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур є використання математичних моделей для ідентифікації різних чинників природного та технологічного характеру. Моделювання рівня врожайності дає змогу корегувати показники витрат ресурсів для отримання максимального економічного ефекту та мінімізації негативного тиску на довкілля.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бабич В.А. Планирование орошения с помощью информационно-вычислительных систем: автореф. дис. ... к. т. н.: спец. 06.01.02 / В.А. Бабич; Укр. НИИ гидротехники и мелиорации. – К., 1992. – 21 с.
2. Боровиков В.П. Statistika. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. – М.: Филинь, 1997. – 608 с.
3. Витлинский В.В. Полигармоническое прогнозирование как метод минимизации инвестиционных рисков в зернопроизводстве / В.В. Витлинский, П.М. Грицюк // Тр. Межд. научн. конф. «Моделирование и анализ безопасности и риска». – СПб.: ГУАП, 2008. – С. 231–236.
4. Вітлінський В.В. Дослідження динаміки урожайності озимої пшениці для областей України / В.В. Вітлінський, П.М. Грицюк // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – К.: КНЕУ, 2007. – Вип. 76. – С. 275–295.