

**ВПЛИВ ФАКТОРІВ ПОГОДНОГО РИЗИКУ НА УРОЖАЙНІСТЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

Розглянуто вплив фактора погодного ризику на виробничу діяльність і продуктивність сільськогосподарських підприємств. Здійснено аналіз багаторічного режиму погоди, виявлено відхилення температурного режиму та умов зволоження від характерного для Житомирської області тренду. Оцінено характер і силу впливу погодних факторів на урожайність основних сільськогосподарських культур.

Постановка проблеми

Сільське господарство залежить від погодних коливань впродовж усього виробничого циклу, починаючи з сівби і закінчуючи збиранням врожаю. Фактор погодного ризику, який істотно впливає на економічні результати діяльності сільськогосподарських підприємств, є одним з об'єктивних і найменш передбачуваних. За своїм генезисом погодні ризики належать до зовнішніх, не пов'язаних безпосередньо з діяльністю самого підприємства. Враховуючи високу імовірність несприятливих погодних умов, у планах виробництва, реалізації і дохідності сільськогосподарських підприємств необхідно передбачувати різні варіанти розвитку подій – оптимістичний (за нормальних погодних умов) і песимістичний (за несприятливих погодних умов), що зумовлює актуальність і практичну значущість проблеми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і постановка завдання

Питанням дослідження ризиків сільськогосподарських суб'єктів господарювання та розробці науково-прикладних засад управління ними присвячені праці А. Гульченко, Л. Познякова, С. Пушак, Т. Татарина та ін. Значний внесок у розробку методик оцінювання впливу погодних факторів на діяльність підприємств, що спеціалізуються на рослинництві, належить таким вченим, як: Л. Бауеру, О. Ковтуну, А. Минці, С. Наконечному, Р. Пікусу, С. Савіна, В. Чепурко, Р. Шинкаренко.

Разом з тим, потребує поглибленого дослідження і розробки алгоритм оцінки взаємозалежності між урожайністю сільськогосподарських культур та коливанням погодних умов з метою прогнозування та попередження погодного ризику.

Об'єкти та методика дослідження

Об'єктом дослідження є процес ідентифікації погодного ризику вирощування сільськогосподарських культур у господарствах Житомирської області. Методичний інструментарій дослідження склали такі методи, як: індексний – для визначення динаміки основних агрокліматичних показників та врожайності; трендовий – для

вирівнювання рядів динаміки погодних умов упродовж досліджуваного періоду; графічний – для наочного відображення співвідношення нормативних і фактичних погодних показників; кореляційний – для оцінки тісноти зв'язку між урожайністю сільськогосподарських культур і агрокліматичними умовами (температурою і зволоженням); факторний – для оцінки ступеня впливу агрокліматичних факторів на результативну ознаку (урожайність).

Результати досліджень

У сучасних умовах мінливого зовнішнього середовища суб'єктів аграрного виробництва одним з найважливіших завдань менеджменту є формування ризикозахисності підприємств. Останні роки характеризуються значними погодними аномаліями, що потребує оцінки взаємозв'язку погодних ризиків з результативними показниками діяльності сільськогосподарських підприємств. Керівники сільськогосподарських підприємств і головні спеціалісти, передусім, головні агрономи, повинні володіти інформацією про погодні умови на території розміщення господарства щонайменше за останні 10–20 років. На підставі такої інформації, залежно від спеціалізації господарства на вирощуванні тих чи інших сільськогосподарських культур, доцільно класифікувати роки як сприятливі, середні й несприятливі стосовно основних культур і розраховувати ймовірність урожаю [3].

Лімітуючими агрокліматичними факторами ризику недоотримання планових урожайності й валових зборів сільськогосподарських культур є температурний режим (особливо у період початку вегетації) та коефіцієнт зволоження, величина якого має важливе значення для періодів росту, утворення плодів та дозрівання культур. Зазначені фактори є закономірними й об'єктивно іманентними відповідним природно-географічним зонам. Вони незначним чином коливаються стосовно певних фенологічних стадій розвитку сільськогосподарських культур у багаторічному періоді. Зональні агрокліматичні фактори можуть бути ускладнені планетарними особливостями циркуляції атмосфери, проявами яких можуть бути заморозки, засухи, суховії, зливи, град тощо у період активної вегетації сільськогосподарських культур.

За даними Гідрометеоцентру України, агрокліматичний тип землеробства Західного і Центрального Полісся, в межах яких розташована Житомирська область, споріднений з такими найбільш характерними сільськогосподарськими ризиками, як: надмірне зволоження, град, весняні заморозки, нестійкий сніговий покрив [4].

Оцінку загроз гідрометеорологічного характеру на території Житомирської області та їх вплив на врожайність основних сільськогосподарських культур здійснено за таким показником, як індекс погоди. Інформаційною базою дослідження стали гідрометеорологічні дані Управління аграрної політики та продовольства України в Житомирській області за останні 8 років та Головного управління статистики у Житомирській області. Такого роду інформація дозволяє відслідковувати зміну агрометеорологічних умов у територіальному та часовому аспектах, кількісно оцінювати вплив їх відхилень на врожайність сільськогосподарських культур і прогнозувати на цій основі їх валові збори,

обґрунтовувати агротехнічні та економічні заходи щодо зміцнення ризикозахисності підприємств.

Індекс погоди визначається на основі обчислення відхилень температур та опадів від їх середнього багаторічного рівня [3]. Особливо важливим є його визначення і моніторинг на різних фенологічних стадіях розвитку сільськогосподарських культур.

На рисунку 1 зображено температурний режим на території Житомирської області за період 2002–2009 рр.

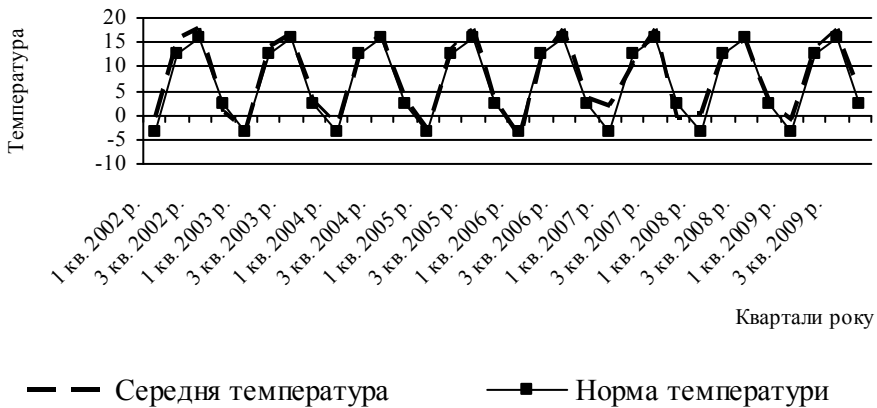


Рис. 1. Коливання середніх температур на території Житомирської області

Джерело: побудовано на підставі даних Управління аграрної політики та продовольства України в Житомирській області [6]

Як свідчить рисунок 1, відхилення фактичної температури повітря на території області від її нормативних значень на 2,5–3,0 град. (+ 20 %) перевищували норму в 1 кварталі 2002 р., у 3 кварталі 2005–2007 рр. та аналогічному періоді 2009 р., тобто в період дозрівання культур, що є, в цілому, сприятливим явищем. Проте у зимовий період, а саме у 1 кварталі 2006 р. фактична середня температура повітря була майже на 20 % нижчою від норми, що за умови нестійкого снігового покриву могло спричинити часткове вимерзання озимих культур, а у 1 кварталі 2007 р. – вища від норми майже вдвічі, що загрожувало випріванням озимих.

Важливим елементом агрокліматичних умов є режим зволоження. Він визначається співвідношенням опадів та випаровуванням на території області. Випаровування залежить від температури повітря, зміна якої має зональний характер, а коливання кількості опадів відбувається під значним впливом азонільних факторів (зміни повітряних мас, рельєфу поверхні тощо). Враховуючи зазначене, слід констатувати, що мінливість режиму зволоження визначальною мірою залежить саме від кількості опадів (рис. 2).

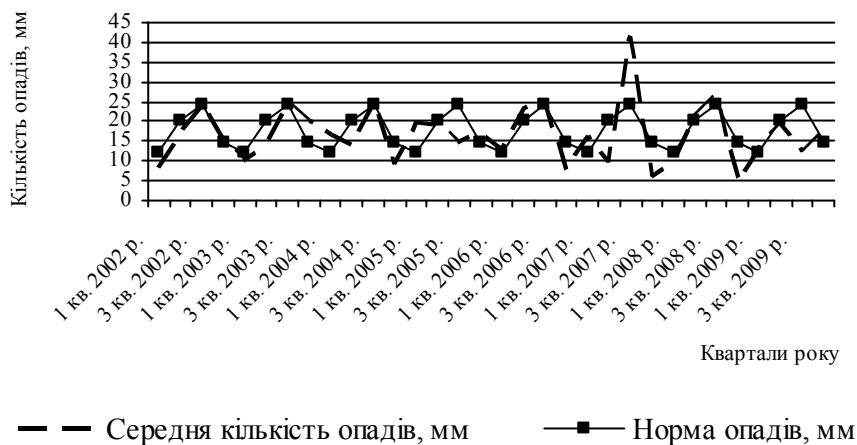


Рис. 2. Коливання рівня зволоження на території Житомирської області

Джерело: побудовано на підставі даних Управління аграрної політики та продовольства України в Житомирській області [6]

Сприятливий режим зволоження (близький та вищий від норми) має надзвичайно важливе значення у періоди активної вегетації, а близький або нижчий від норми – у період збору урожаю сільськогосподарських культур. Рисунок 2 відображає, що у 4 кварталах 2004 і 2006 – 2008 рр., тобто в період посіву та проростання озимих зернових культур, фактичне зволоження ґрунту було нижчим від норми на 33–70 %, а у 3 кварталі 2007 р. фактичне зволоження на 77 % перевищувало середньорічну норму, що могло негативно позначитись на дозріванні ранніх овочевих і плодкових культур.

Середнє квадратичне відхилення факторів за досліджуваний період становить 0,78° (температура) та 2,10 мм (опаді). Економічний зміст середнього квадратичного відхилення, з точки зору теорії ризику полягає у тому, що даний показник показує середнє максимально можливе коливання певного параметра від його очікуваного значення. Тобто температурний режим ведення сільського господарства в умовах Полісся є більш жорстким параметром (фактором) ризику, ніж умови зволоження. На підставі даних про врожайність сільськогосподарських культур за період 2002–2009 рр. [3] визначено індекси врожайності. Середнє квадратичне відхилення сукупного впливу погодних факторів на врожайність основних сільськогосподарських культур змінюється у межах від 3,30 (соняшник) до 45,62 (цукровий буряк).

Визначення коефіцієнта варіації є індикатором ступеня ризику: чим менше значення коефіцієнта варіації, тим більша стабільність прогнозованої ситуації, а отже, менший ступінь ризику. Найнижчі значення коефіцієнта варіації відносно середньої врожайності характерні для овочів і картоплі (12,26; 14,47), середні – для цукрових буряків (17,94), зернових (21,2), соняшнику (33,0) і найвищі – для ріпаку (52,5) та кукурудзи (62,63).

Для оцінки взаємозалежності між охарактеризованими відхиленнями метеорологічних показників та врожайністю основних сільськогосподарських культур розраховано коефіцієнти парної кореляції, які характеризують тісноту зв'язку даних явищ. Результати розрахунку засвідчують досить істотний зв'язок між температурними коливаннями та врожайністю озимих культур ($r = 0,81$), соняшнику ($r = 0,80$) і картоплі ($r = 0,26$) (табл. 1). Вплив зволоження на врожайність сільськогосподарських культур характеризується від'ємними коефіцієнтами парної кореляції: для зернових культур ($-0,20$), соняшнику ($-0,09$) і кукурудзи ($-0,42$), оскільки надмірна її кількість справляє зворотний вплив на результативну ознаку (врожайність).

Таблиця 1. Розкладання загального обсягу варіації врожайності сільськогосподарських культур у господарствах Житомирської області за виділеними факторами

Фактори	Парний коефіцієнт кореляції	Бета-коефіцієнт	Обсяг впливу кожного фактора, %	Частка впливу кожного фактора, %
x_i	r_{yxi}	β_i	$ r_{yxi} \beta_i*100\%$	$ r_{yxi} \beta_i/R^2, \%$
Зернові				
Температурний режим	0,81	0,82	65,85	98,80
Умови зволоження	-0,20	0,04	0,80	1,20
Разом			66,65	100,0
Ріпак				
Температурний режим	0,53	0,62	32,93	89,01
Умови зволоження	0,13	0,31	4,06	10,99
Разом			36,99	100,0
Соняшник				
Температурний режим	0,80	0,85	68,51	97,91
Умови зволоження	-0,09	0,16	1,46	2,09
Разом			69,97	100,0
Цукрові буряки				
Температурний режим	0,11	0,32	3,60	7,78
Умови зволоження	0,61	0,70	42,72	92,22
Разом			46,32	100,0
Картопля				
Температурний режим	0,26	0,37	9,69	48,05
Умови зволоження	0,27	0,38	10,48	51,95
Разом			20,17	100,0
Овочі				
Температурний режим	0,10	0,22	2,19	12,62
Умови зволоження	0,36	0,42	15,13	87,38
Разом			17,32	100,0
Кукурудза				
Температурний режим	-0,21	-0,36	7,60	25,71
Умови зволоження	-0,42	-0,53	21,97	74,29
Разом			29,57	100,0

Джерело: власні дослідження.

Для ідентифікації найбільш впливових факторів підвищення врожайності сільськогосподарських культур розраховано значення бета-коефіцієнтів. Так, у розрахованій моделі визначальним фактором підвищення врожайності є температурний режим. Для соняшнику його значення становить $\beta = 0,85$, зернових культур – $\beta = 0,82$, картоплі – $\beta = 0,37$. Ступінь впливу (β) погодних факторів на врожайність ріпаку становить 0,62, цукрових буряків – 0,32. Загальний обсяг варіації врожайності зумовлений частковими впливами виділених факторів. Щоб визначити «внесок» кожного з них у значення результативної ознаки, розраховано часткові коефіцієнти детермінації як добуток парних коефіцієнтів кореляції (r_{yx_i}) на відповідні бета-коефіцієнти (β_i).

Обчислені частки впливу метеорологічних факторів свідчать про те, що врожайність сільськогосподарських культур диференційовано реагує на об'єктивні фактори погодного ризику. Так, у господарствах зони Полісся 89,01 % загального коливання врожайності ріпаку зумовлені впливом температурного режиму. Урожайність соняшнику і зернових гіперчутлива до температурного режиму (97,91 % і 98,80 % відповідно). Надто чутливою до умов зволоження є урожайність цукрових буряків (на 92,22 %), овочів і картоплі – на 87,38 % та 51,95 % відповідно.

Результати дослідження доводять, що кукурудза є надзвичайно чутливою до зміни погодних умов – вплив температурного режиму становить 25,71 %, а зволоження – 74,29 %. В зоні Полісся надлишок температури призводить до великої ймовірності пустозерних качанів, а перезволоження – до грибкових захворювань. Зважаючи на це, можна зробити висновок, що вирощування цієї культури є найбільш вразливим щодо мінливості погодних умов.

Враховуючи високу динамічність погодних умов, сільськогосподарські підприємства повинні володіти засобами для вжиття адекватних заходів щодо зниження ризику і втрат у результаті його настання. З цією метою керівники або фахівці підприємств мають визначати, як погодні умови за останні 5–10 років впливали б на врожайність товарних сільськогосподарських культур, що вирощуються у господарствах. На основі спостережень слід класифікувати роки як сприятливі та несприятливі для тієї чи іншої культури і визначити імовірність хорошого врожаю. Якщо така імовірність виявиться низькою, доцільно вдатися до того чи іншого управлінського способу запобігання втрат – страхування, диверсифікації тощо.

Проблема оцінки ризиків, пов'язаних зі збитками від природних, зокрема, несприятливих погодних умов, стає дедалі актуальнішою не лише для сільськогосподарських суб'єктів господарювання, але і для банків у зв'язку з підвищенням ризиковості кредитування виробників. Необхідність хеджування погодних ризиків зумовила появу у країнах світу строкових біржових і позабіржових контрактів на погоду (на величину опадів, силу вітру, відносну вологість, висоту снігового покриву тощо). Проблематика фінансових ризиків від кліматичних змін набула популярності у науково-дослідних і популярних виданнях. Створюються компанії, які спеціалізуються на страхуванні ризиків від

несприятливих погодних умов. Професійна організація Weather Risk Management Association (WRMA) займається популяризацією і стандартизацією погодних контрактів. Прискореними темпами розвивається світовий ринок погодних деривативів. Налагоджено систему спостереження і реєстрації погодних даних, а також системи сільськогосподарського консультування (прогнози погоди для фермерів) [8].

В Україні на сучасному етапі не застосовується страхування ризиків сільськогосподарських підприємств за індексом погоди. Недостатньо розвинутими є системи моніторингу агрометеорологічних показників та інформаційного і консультативного забезпечення суб'єктів сільськогосподарського виробництва. В країні нараховується 187 погодних станцій, 149 з яких проводять агрометеорологічні спостереження, та незначна кількість агрометеопостів.

Автоматичних метеостанцій (реєстраторів) у державній метеослужбі немає. Радарів в Україні всього 2. Попри це досить високою є вартість метеорологічної інформації для потенційних користувачів. За пакет багаторічних даних в Україні (30 років по 1 станції) необхідно сплатити близько 6000 тис. дол. США, в той час як у Європі подібна інформація коштує 600 – 2000 євро [10].

Висновки та перспективи подальших досліджень

Зважаючи на значну мінливість погодних умов та високу імовірність їх впливу на результати господарювання, кожен суб'єкт аграрного бізнесу має відслідковувати тенденції і динаміку погодних умов, користуючись оперативною інформацією місцевих метеостанцій, яка надається головному управлінню агропромислового розвитку обласних державних адміністрацій, з метою формування системи ризикозахищеності підприємств.

Подальші дослідження проблеми передбачають розширення часового лага зміни основних кліматичних показників, прогнозування імовірності виникнення погодного ризику та визначення управлінських важелів їх попередження та нівелювання.

Література

-
1. Вітлінський В.В. Ризикологія в економіці та підприємстві: монографія / В.В. Вітлінський, Т.І. Великоіваненко. – К.: КНЕУ, 2004.. – 480 с.
 2. Гранатуров В.М. Управление предпринимательскими рисками: вопросы теории и практики: монография / В.М. Гранатуров, И.В. Литовченко. – Одесса: МЧП «Эвен», 2005. – 204 с.
 3. Лайко П.А. Страхування природно-кліматичних ризиків у рослинництві: монографія / П.А. Лайко, С.Д. Пушак. – К.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2009. – 318 с.
 4. Матеріали Житомирського обласного центру з гідрометеорології / Житомирський обласний центр з гідрометеорології. – Житомир, 2004/2009 рр.

5. Наконечний С.І. Погодний ризик АПК: адаптивне моделювання, економічне зростання та прогнозування / С.І. Наконечний, С.С. Савіна. – К.: ДЕМІУР, 1998. – 162 с.
 6. Показники температури та вологості за період 2002–2009 рр. / Упр. аграрної політики та продовольства України в Житомир. обл.
 7. Статичний щорічник Житомирської області за 2009 р. / Гол. упр. Статистики у Житомир. обл. – Житомир, 2010. – С. 120.
 8. Стендер С.В. Вплив підприємницьких ризиків на галузь рослинництва [Електронний ресурс] / С.В. Стендер. – Режим доступу: <http://www.confcontact.com/2009new/8-stender.htm>
 9. Чепурко В.В. Экономический риск аграрного производства: теория, методы оценки, управление / В.В. Чепурко. – Симферополь: Таврия, 2000. – 308 с.
 10. Шинкаренко Р. Государственный подход к развитию погодной инфраструктуры и управлению погодными рисками – пример Индии [Електронний ресурс] / Р. Шинкаренко. – Режим доступу: <http://www.agroinsurance.com/blog/>
-
-