

Рисунок 2 – Відхилення урожайності цукрового буряку від лінії тренду в Полтавській області

Таким чином, можна зробити висновок, що, незважаючи на підвищення культури землеробства протягом останніх років, залежність урожаю цукрового буряку в Полтавській області від клімату залишається значною.

Література:

1. Рослинництво: Підручник/ О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка.- К.: Аграрнаосвіта, 2001. – 591 с.
2. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 175 с.
3. Обухов В.М. Урожайность и метеорологические факторы. – М.: Госпланиздат, 1949. – 318 с.
4. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 128 с.
5. Електронний ресурс Головного управління статистики у Полтавській області Режим доступу: <http://www.pl.ukrstat.gov.ua>

Оксана Вольвач, Олександр Катерло
(Одеса, Україна)

АНАЛІЗ ТА ЙМОВІРНІСНА ОЦІНКА ЧАСОВИХ РЯДІВ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Прогрес сільського господарства привів до суттєвого підвищення урожаїв усіх культур. Але, на фоні загального росту урожаїв, їх коливання з року в рік ще досить значні.

Багатьма дослідниками за теперішнього часу вважається, що найкращім інтегрованим показником ступеня сприятливості ґрунтово-кліматичних умов будь-якої території для вирощування культурних рослин є їх урожайність. Вперше П.І. Колосков запропонував використовувати врожайність польових культур як найважливіший агрокліматичний показник.

Не дивлячись на підвищення урожайності завдяки застосуванню сучасних інтенсивних технологій вирощування та досягненням вчених-селекціонерів, коливання урожаїв по роках залишаються значними. Тому для отримання програмованих урожаїв і науково обґрунтованого розміщення сільськогосподарських культур, необхідно досліджувати часову мінливість урожайності.

Визначивши корисність та інформативність інтегрального показника ступеня сприяння клімату у вигляді врожайності, необхідно зазначити наступне. На абсолютну величину врожайності тієї чи іншої культури впливають не тільки кліматичні умови. Визначальним чинником є й культура землеробства, яка залежить, у свою чергу, від рівня селекційної роботи, енергозабезпеченості сільського господарства, вдосконалення агротехнічних прийомів (забезпеченості добривами, меліоративних заходів).

Тому для виявлення впливу погоди і клімату на врожайність останню виражають у відхиленнях від тренду, тобто від лінії усередненої в часі врожайності. В основу такої оцінки покладено ідею В.М. Обухова [1] про можливість розкладання часового ряду урожайності будь-якої культури на дві складові: стаціонарну і випадкову. У такій постановці часовий ряд врожайності ($Y_t = 1, 2, \dots, N$) можна представити загальною статистичною моделлю такого вигляду:

$$Y_t = f(t) + u_t, \quad (1)$$

де $f(t)$ - стаціонарна складова; u_t - випадкова складова часового ряду. Стаціонарна складова визначає загальну тенденцію зміни врожайності за аналізований період. Вона представляється плавною лінією в результаті згладжування ряду і називається трендом. Випадкова складова обумовлюється погодними умовами окремих років і представляється відхиленнями від лінії тренду.

Таке розкладання обумовлюється тим, що рівень культури землеробства істотно впливає на урожайність сільськогосподарських культур не тільки в поточному році, але і в подальші роки, тобто сільське господарство характеризується певною інерційністю, внаслідок чого різких коливань урожаїв двох суміжних років, пов'язаних із зміною культури землеробства, як правило, не простежується. Тому лінія тренду достатньо точно характеризує середній рівень урожайності, обумовлений певною культурою землеробства, економічними і природними особливостями даного району.

В методах прогнозу по даному часовому ряду робиться припущення щодо виду тренду. Форма тренду і його параметри визначаються в результаті найкращої (за будь-яким з статистичних критеріїв) функції з числа тих, що є. В порівнянні з цими методами метод гармонійних вагів (зважувань), запропонований в агрометеорології А.М. Польовим [2] має ту перевагу, що тут необхідності в таких припущеннях немає.

Принцип методу гармонійних вагів полягає у тому, що значення часового ряду зважують так, щоб більш пізні спостереження мали більшу вагу, тобто вплив більш пізніх спостережень повинен сильніше відбиватися на тенденції врожайності, ніж вплив більш ранніх.

Нами був проведений аналіз динаміки урожаїв кукурудзи у Херсонській області за період з 1999 по 2014 роки, за даними обласного управління статистики [3]. Розрахунок трендів здійснювався по методу гармонійних вагів (зважувань).

Результати цієї роботи представлені на рис. 1 та рис. 2. На рисунках плавна лінія характеризує тренд врожайності, а ламана лінія - щорічні коливання врожайності за рахунок різних факторів, основу яких становить клімат.

Як видно з рис. 1, з 1999 до 2009 року відбувалось активне майже прямолінійне збільшення трендової компоненти, що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства за цей період. Так, на початку періоду дослідження урожайність за трендом складала лише 20 ц/га, а до 2009 року зросла до 52 ц/га, тобто більш ніж удвічі. З 2009 року і до кінця періоду досліджень трендова компонента також росла, але цей ріст був не такий інтенсивний, як на початку періоду. Цей відрізок лінії тренду має параболічну форму, і зростання трендової компоненти відбулося з 52 до 59 ц/га. Середня за роки досліджень урожайність склала 42 ц/га. Тенденція урожайності, визначена за допомогою методу гармонійних вагів, додатна і складає 1,7 ц/га.

Протягом зазначеного періоду спостерігалися значні коливання фактичної урожайності кукурудзи на території дослідження. Наприклад, протягом перших п'яти років дослідження (1999-2003 рр.) вона не піднімалась вище 31 ц/га. У 1999 та 2003 рр. було зібрано найменші урожаї – 22 та 25 ц/га відповідно.

Не дивлячись на те, що за останні 7-8 років рівень урожайності суттєво підвищився, у 2012 та 2014 рр. було зібрано досить низькі для теперішнього рівня урожаї зерна кукурудзи – 49,6 та 50 ц/га відповідно. Це пояснюється тим, що літо 2012 року було найспекотнішим в Україні за всю історію метеоспостережень. Аномально висока температура в країні трималася кілька тижнів і досягала в деяких регіонах 41°C.

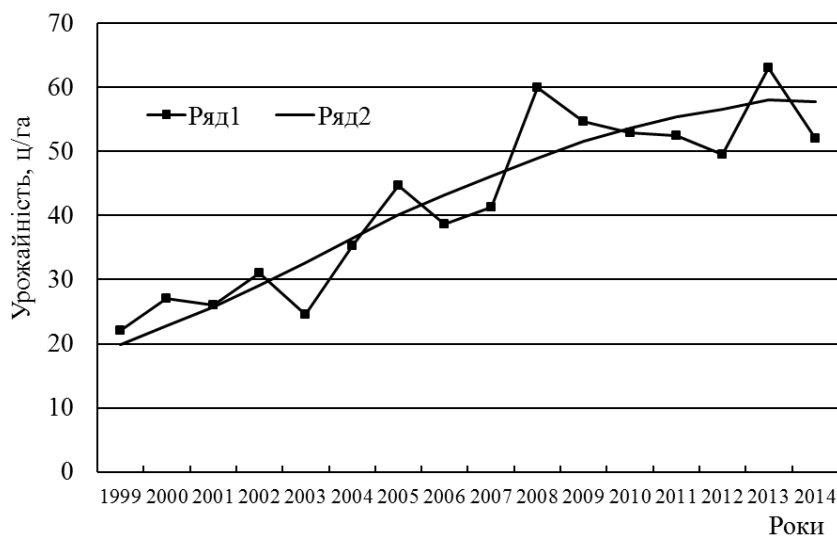


Рис. 1 – Динаміка урожайності зерна кукурудзи (ряд 1) та лінія тренду (ряд 2) в Херсонській області

Літо 2014 року виявилось жарким і сухим, з дефіцитом вологи природних опадів, ґрунтовою та повітряною посухами упродовж усього вегетаційного періоду більшості сільськогосподарських культур. У 2008, 2009 та 2013рр. спостерігалися найвищі урожаї – 60, 55 та 63 ц/га відповідно.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю кукурудзи в Херсонській області, розглянемо відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду (рис. 2). За 16 років у 8 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які були досить суттєвими і досягали -7-8 ц/га. Найбільш несприятливими для вирощування кукурудзи були 2003, 2012 та 2014 рр., саме у ці роки спостерігалися найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду – 8, 7 та 6 ц/га відповідно. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цього року. Причому, якщо протягом 2012 та 2014 рр. спостерігалися, як вже відзначалось, посушливі умови, то літо 2003 року було прохолодним та дуже дощовим. Опадів випало майже 200% норми, але значна кількість опадів у вигляді злив була у кінці червня – на початку липня.

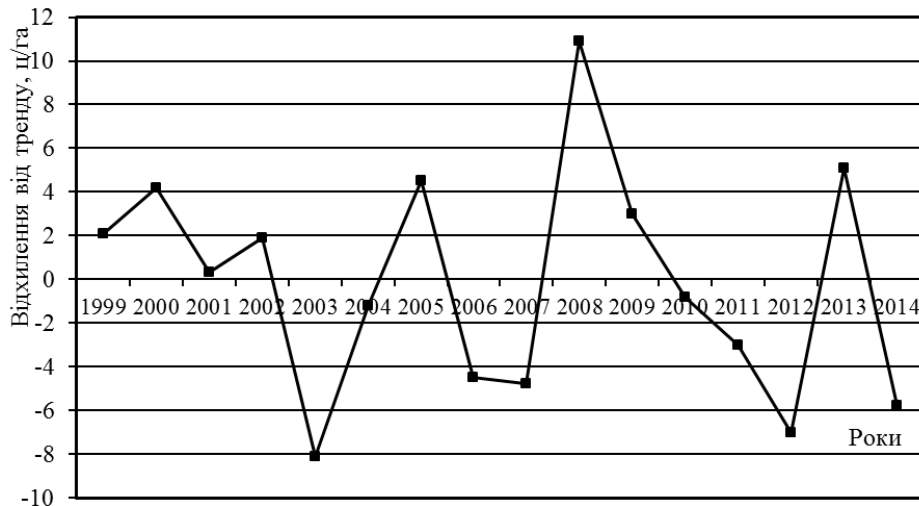


Рисунок 2 – Відхилення урожайності зерна кукурудзи від лінії тренду в Херсонській області

Враховуючи, що критичний період по відношенню до вологи спостерігається у кукурудзи в Херсонській області з середини першої декади липня і до середини першої декади серпня, такий розподіл опадів не покращив вологозабезпеченість періоду розвитку генеративних органів рослин.

У роки ж зі сприятливими погодними умовами вдавалося отримати збільшення врожаю за їх рахунок і відхилення від лінії тренду мали додатні значення. Найбільш сприятливим для вирощування цукрового кукурудзи був 2008 р., коли додатне відхилення від лінії тренду склало 11 ц/га. Як можна бачити з рисунка, також великі прирости урожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 2000 р. – 4 ц/га, у 2005 р. - 5 ц/га та у 2013 р. – 5 ц/га.

Також представляє значний інтерес ймовірнісна характеристика урожайності, тобто виявлення особливостей в розподілі можливих урожаїв різної забезпеченості в порівнянні з середньою багаторічною величиною.

В агрометеорології для виявлення просторово-часової мінливості гідрологічних і агрокліматичних показників широко використовується

графо-аналітичний метод Алексєєва [4]. Виходячи з теоретичних і практичних міркувань він запропонував для побудови емпіричної кривої сумарної ймовірності формулу:

$$P_{(x_m)} = \frac{m - 0,25}{n + 0,50} \cdot 100\% , \quad (2)$$

де $P_{(x_m)}$ - забезпеченість у відсотках, значення якої послідовно зростають, $m = 1, 2, \dots, n$ – порядковий номер членів статистичного ряду, розташованих в порядку зменшення, n – число років або спостережень в ряді.

На рис. 3 представлена крива ймовірності урожаїв кукурудзи в Херсонській області. Аналіз цієї кривої показав, що урожаї кукурудзи порядку 65 ц/га отримують з ймовірністю 10 % (тобто раз в десять років), урожаї кукурудзи порядку 48 ц/га отримують з ймовірністю 40 % (тобто чотири рази в десять років), а щорічно тут забезпечені урожаї лише не вище 23 ц/га.

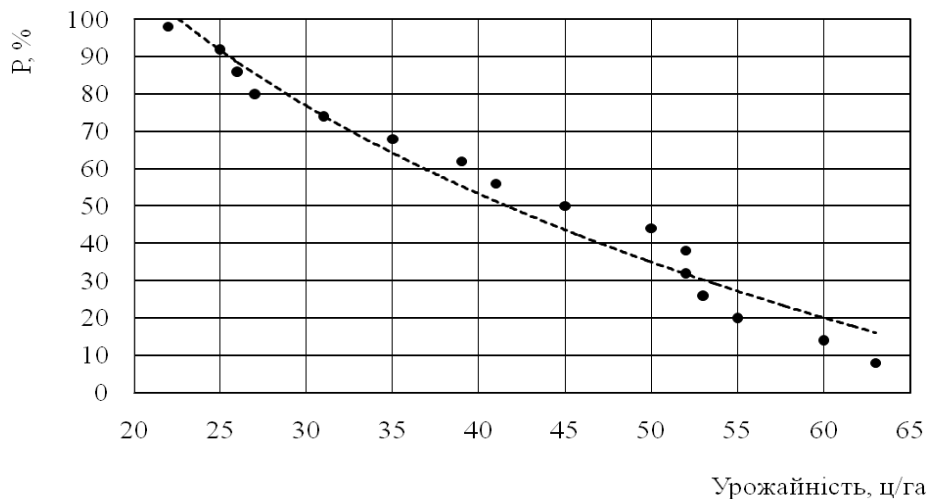


Рисунок 3 - Графік сумарної ймовірності урожаїв кукурудзи

Таким чином можна зробити висновок, що спостерігається велика часова мінливість урожайності кукурудзи на території, що досліджувалась. Тому необхідна детальна оцінка агрокліматичних ресурсів у поєднанні з раціональним розміщенням існуючих сортів і науковим обґрунтуванням отримання урожаїв більш високого рівня.

Література:

1. Обухов В.М. Урожайность и метеорологические факторы. – М.: Госпланиздат, 1949. – 318 с.
2. Полевой А.Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. - 175 с.
3. Офіційний сайт Головного управління статистики в Херсонській області. Режим доступу: kh.ukrstat.gov.ua
4. Алексеев Г.А. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. – Л.: Гидрометеоздат, 1971 – 362 с.

Олена Жигайло, Юлія Євдокімова
(Одеса, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКА В ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вступ. В Україні однією з найпопулярніших олійних культур є соняшник. Високий рівень рентабельності і попит на насіння спричинили значне розширення його посівних площ. Соняшник - основна олійна культура країни. За народногосподарської цінності і значенням він не поступається таким широко розповсюдженим культурам, як пшениця, кукурудза, соя. У порівнянні з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі. На соняшникову олію припадає 98% загального виробництва олії в Україні [1].

До 1990 року посівні площі соняшнику становили приблизно 1,6 млн га. У 2016 року площа сільськогосподарських угідь під соняшником збільшилася до 5,3 млн га.

Зростання площ посіву під соняшником і стабільна врожайність забезпечили Україні високі валові збори. Серед світових виробників Україна займає провідне місце за валовим збором насіння цієї культури.

Середня врожайність соняшнику в Україні за останні 10 років становить 19 ц / га [1].

Метою даної роботи було дослідити закономірність мінливості урожаїв насіння соняшнику за часом на сільськогосподарських угіддях Вінницької області.

Методи та матеріали досліджень. Розрахунки тенденції урожаїв проводилися за методом гармонічних зважувань.

Головна мета методу гармонічних зважувань полягає в тому, що внаслідок порівняння окремих спостережень часового ряду віддається перевага пізнішим спостереженням, тому що більш пізніші спостереження повинні сильніше відобразитися на прогностичній оцінці, ніж вплив більш ранніх.

$$y_i(t = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

При використанні методу гармонічних зважувань за деяке наближення $f(t)$ дійсного тренда приймається ламана лінія, яка зрівнює чинну кількість даних часового ряду y_i [3].

Мінливе положення окремих відрізків ламаної лінії, яка представляє тренд, описує безперервну зміну в досліджуваному процесі, тобто окремі його фази. Для визначення окремих фаз руху поточного