

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](http://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

тренда необхідно вибрати деяке число  $k < n$  та за допомогою методу найменших квадратів розрахувати параметри рівнянь лінійних відрізків (фаз тренду)

$$y_i(t) = a_i + b_i t; \quad (i = 1, 2, \dots, n - k + 1), \quad (2)$$

де  $k < n$  – кількість точок згладженого ряду,  
при цьому: для  $i = 1, t = 1, 2, \dots, k$ ; для  $i = 2, t = 2, 3, \dots, k + 1$ ;  
для  $i = n - k + 1, t = n - k + 2, \dots, n$ .

Параметри  $a$  і  $b$  визначаються методом найменших квадратів.

Далі слід визначити значення кожної функції  $y_i(t)$  в точках:  $t = i + n - 1, n = 1, 2, \dots, k$ . Відібрати серед цих значень ті, для яких  $t = i$  і визначити через  $y_i(t)$  значення функції  $y_i(t)$  для  $t = i$ . Кількість визначень в кожній точці  $y_i(t)$  нехай буде  $q_i$ . Середнє визначається з виразу:

$$\bar{y}_i(t) = \frac{1}{q_i} \sum_{j=1}^{q_i} y_i(t), \quad j = 1, 2, \dots, q_i. \quad (3)$$

Прогнозування значення часового ряду визначається з формули

$$\bar{y}_{t+1} = \bar{y}_t + \bar{\omega}_{t+1}, \quad (4)$$

де  $\bar{\omega}_{t+1}$  – середнє прирощення функції  $f(t)$  [2, 3].

Для отримання лінії тренду методом гармонічних зважувань було використано статистичні дані середнього врожаю насіння соняшнику по Вінницькій області з 1999 по 2013 роки.

**Результати досліджень.** Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від відповідності кліматичних ресурсів біологічним особливостям та агротехніці вирощування культури. Тобто урожайність є інтегральним показником, який висвітлює вплив всього комплексу умов сільськогосподарського виробництва [4].

За допомогою методу гармонічних зважувань було отримано згладжування часового ряду врожайності насіння соняшнику за 15 років, динаміка і лінія тренду представлені на рис. 1

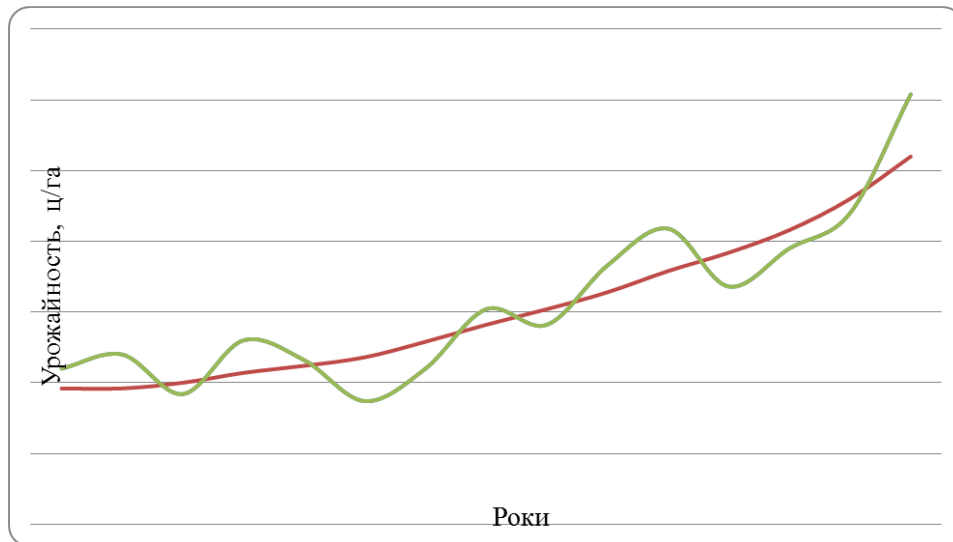


Рис. 1 – Динаміка урожайності соняшника та лінія тренду. Вінницька область.  
Лінія тренду носить неспадний характер і описується рівнянням

$$y = 1,12t + 6,2. \quad (5)$$

Середній рівень урожайності на початку періоду становить 6,2 ц/га. Щорічний приріст врожаю по тренду становить 1,12 ц/га. Лінія тренду і щорічні прирости свідчать про те, що в Вінницькій області спостерігається збільшення врожаю за рахунок культури землеробства.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю соняшнику було розглянуто відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду (рис. 2).

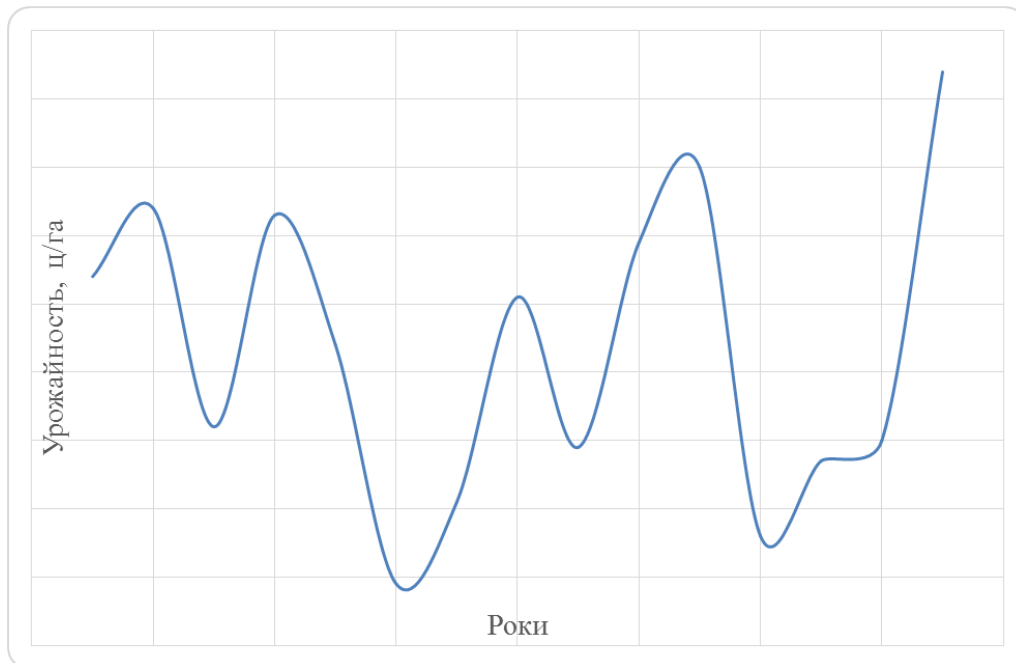


Рис. 2 – Динаміка відхилення урожайності соняшника від лінії тренду. Вінницька область.

За 15 років у 6 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які були досить суттєвими і досягали - 4,3 ц/га у 2004 році, -3,2 ц/га у 2010 р., -1,9 ц/га у 2007 р. та -1,5 ц/га у 2011 р. Найбільш несприятливим для вирощування соняшника був 2004 рік, саме у цьому році спостерігалось найбільше від'ємне відхилення від лінії тренду -4,3 ц/га. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цього року. У роки ж з високими врожайностями вдавалося отримати збільшення врожаю за рахунок сприятливих погодних умов і відхилення від лінії тренду мали додатні значення. Найбільш сприятливими для вирощування соняшника були 1999, 2000 та 2013 роки, коли додатні відхилення від лінії тренду склалися до 7,4 ц/га.

**Висновок.** Отже, особливості в динаміці тенденції урожайності насіння соняшнику пояснюється впливом на його вирощування погодних умов конкретного року. Представлена закономірність відноситься тільки до тимчасового інтервалу з 1999 по 2013 роки. Для більш детального вивчення цього питання необхідний аналіз середньої по області врожайності із залученням інформації про агротехніку вирощування соняшнику.

#### Література:

1. Фадеев Л.В. Подсолнечник Украины – сегодня и завтра.// СПЕЦЭММ. – Харьков, 2013. – 128 с.
2. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 319 с.
3. Полевой А.Н. Моделирование гидрометеорологического режима та продуктивности агроэкосистем: навчальний посібник. – К.: КНТ, 2007. – 348 с.
4. Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 128 с.

**Науковий керівник:**

кандидат географічних наук, Жигайло Олена Леонідівна.

**Олена Жигайло, Ніна Іванчикова**  
(Одеса, Україна)

### ОЦІНКА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА КЛІМАТИЧНОГО РИЗИКУ ВЕЛИКИХ НЕВРОЖАЇВ СОНЯШНИКУ В СТЕПУ УКРАЇНИ ЗА СЦЕНАРИЄМ RCP 8.5

**Вступ.** Проблема зміни клімату стала однією з найсерйозніших і актуальних напрямків науково-технічної діяльності на сучасному етапі [3].

При зміні клімату відбувається зміна природних ресурсів. Обліку кліматично зумовлених природних ресурсів завжди надавалося велике значення в тих галузях економіки, які тісно пов'язані із станом погоди і клімату. Передусім, це агропромисловий комплекс, в якому витрати на виробництво сільськогосподарської продукції визначаються відповідним набором кліматично зумовлених природних ресурсів. Клімат чи не найсуттєвіший чинник, що визначає середній рівень урожайності, а також міжрічну мінливість і просторову структуру останньої [3].