

склали в середньому 57 %, у 0-50 см шарі ґрунту – 68 %, у 0-100 см шарі ґрунту – 75 %, що свідчить про задовільну вологозабезпеченість картоплі за період початок цвітіння – в'янення бадилля картоплі.

Для уточнення біологічного мінімуму використавши метод найменших квадратів і розглянувши залежність між сумами активних температур і тривалістю міжфазного періоду було побудовано графік і виведено рівняння залежності:

$$y=335,12+16,2x,$$

де y - сума позитивних температур;

16,2 - біологічний мінімум;

x - тривалість періоду;

335,12 - сума ефективних температур вище знайденого мінімуму.

Коефіцієнт кореляції дорівнює 0,9.

Були проаналізовані агрометеорологічні умови вирощування картоплі за весь вегетаційний період на станції Ковель Волинської області. Середня дата садіння спостерігалася 22 квітня, дата в'янення бадилля за вегетаційний період у середньому спостерігалася 17 серпня. Тривалість вегетаційного періоду картоплі в середньому склала 117 днів.

Забезпеченість теплом міжфазного періоду характеризується сумою активних температур. Сума активних температур за 20-літній період складає в середньому 1877 °С, а сума ефективних температур за вегетаційний період картоплі в середньому становить 940 °С. Середня температура повітря за вегетаційний період у середньому становить 16°С, а сума опадів - 269 мм.

За весь вегетаційний період було визначено вологоспоживання, вологопотребу та вологозабезпеченість картоплі на станції Ковель Волинської області. Середня сума вологоспоживання картоплі за 20-річний період становить 259 мм, середня вологопотреба картоплі впродовж періоду вегетації за цей же період дорівнює 389 мм. Вологозабезпеченість картоплі за вегетаційний період складає 69 %. З вище сказаного можна зробити висновок, що за досліджуваний період вологозабезпеченість картоплі протягом вегетаційного періоду була задовільною.

Таким чином, були розраховані та проаналізовані агрометеорологічні умови зростання картоплі на станції Ковель Волинської області. Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що в цілому в Волинській області спостерігаються задовільні умови для росту і розвитку картоплі. Отримані дані можна використовувати для агрокліматичної оцінки території Волинської області відносно картоплі, при оцінці формування на даній території врожаїв картоплі.

Література:

1. Бондлендер Б.А. Влияние температуры, солнечной радиации и фотопериода на развитие растений и урожая // Рост и развитие картофеля. –М., 1966. – 208 с.
2. Лорх А.Г. О картофеле. –М.: Сельхозгиз, 1960. – 151 с.

Науковий керівник:

кандидат географічних наук, доцент Свидерська Світлана Михайлівна.

**Оксана Вольвач, Альона Пічкур
(Одеса, Україна)**

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ ВРОЖАЙНОСТІ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ НА ТЕРИТОРІЇ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Прогрес сільського господарства сприяв значному збільшенню врожайності всіх культур. Проте при загальному зростанні урожаїв, коливання їх по роках залишаються значними. Тому для отримання програмованих урожаїв і науково обґрунтованого розміщення сільськогосподарських культур, необхідно досліджувати часову мінливість урожайності.

Колівання урожайності сільськогосподарських культур в окремі роки обумовлені впливом великого числа чинників, які прийнято ділити на дві групи. Перша група включає показники, які об'єднують під загальним терміном "культура землеробства". Друга група об'єднує погодні чинники, які визначають значні відхилення урожайності в окремі роки від середнього рівня. Зрозуміло, що урожай в кожному конкретному році формується під впливом всього комплексу чинників. Проте, при рішенні багатьох практичних питань виникає необхідність розділяти оцінку ступеня впливу на урожайність як рівня культури землеробства, так і умов погоди.

В такій постановці, згідно ідеї В.М. Обухова [1] часовий ряд урожайності Y_t можна представити загальною статистичною моделлю такого вигляду:

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

де $f(t)$ – стаціонарна, повністю детермінована послідовність;

u_t – випадкова складова часового ряду.

Стаціонарна складова часового ряду є наслідком поступового вдосконалення культури землеробства, зміни структури і родючості ґрунту за середніх кліматичних умов. Вона визначає загальну тенденцію зміни урожайності за даний період, представляється плавною лінією, яку ми отримуємо в

результаті згладжування ряду; називається трендом і описується зазвичай рівнянням прямої або параболи другого порядку. Випадкова складова обумовлюється погодними особливостями окремих років, визначає їх вплив на формування урожайності і представляється відхиленнями від лінії тренда.

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 тренда достатньо точно характеризує середній рівень урожайності, обумовлений певною культурою землеробства, економічними і природними особливостями даного району.

Ясно, що в тих районах земної кулі, де природні ресурси краще, досягти бажаного рівня врожайності легше і зробити це вдається з меншими витратами, ніж в районах з менш сприятливими умовами.

Оптимальних результатів при вирощуванні цукрових буряків можна досягти тільки за високої культури землеробства на всіх полях сівозміни. Це особливо стосується якісного виконання всіх польових робіт в оптимальні агротехнічні терміни. Допущені помилки і недоліки в інших ланках сівозміни не можна виправити на полі цукрових буряків навіть при найвищих витратах.

Всі перелічені чинники визначають загальний рівень врожайності, обумовлюють її поступове зростання в часі, тобто формують тренд. Що ж до щорічних коливань врожайності сільськогосподарських культур біля тренда в будь-якому районі земної кулі, то вони в основному обумовлені погодою і пов'язані з кліматичними особливостями даної території. Мінливість погоди вегетаційного періоду різних років (як одна з особливостей клімату) здійснює свій внесок в коливання урожайності сільськогосподарських культур.

В методах прогнозу по даному часовому ряду робиться припущення щодо виду тренда. Форма тренда 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, запропонований в агрометеорології А.М. Польовим [2, 3] 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.

Для аналізу динаміки урожайності цукрового буряку використовувалися щорічні середньообласні дані по урожайності культури в східному Лісостепу України (на прикладі Полтавській області) за період з 1999 по 2014 роки. Розрахунок трендів здійснювався по методу гармонійних вагів.

Результати цієї роботи представлені на рис. 1 та 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, за досліджуваний період відбувся вельми активний ріст трендової компоненти, що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства за період дослідження. Середня за роки досліджень урожайність склала 300 ц/га. Тенденція урожайності, визначена за допомогою методу гармонійних вагів, додатна і складає 15 ц/га.

Протягом зазначеного періоду спостерігалися значні коливання фактичної урожайності на території дослідження. Наприклад, протягом перших чотирьох років дослідження (1999-2002 рр.) вона не піднімалась вище 150-200 ц/га. З 2004 по 2007 рр. рівень урожайності підвищився до 250-300 ц/га, а в 2008 р. спостерігався один з найвищих урожаїв - 421 ц/га.

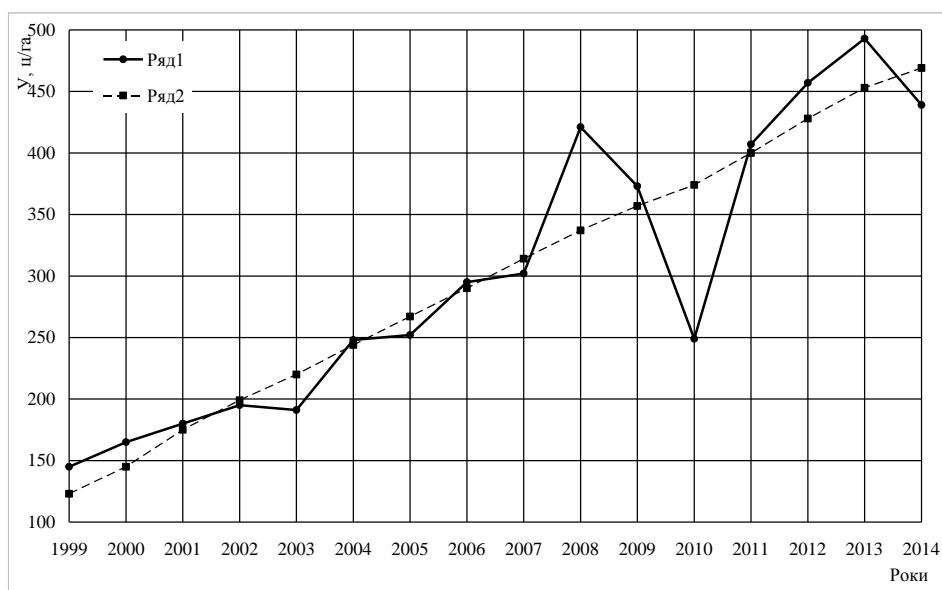
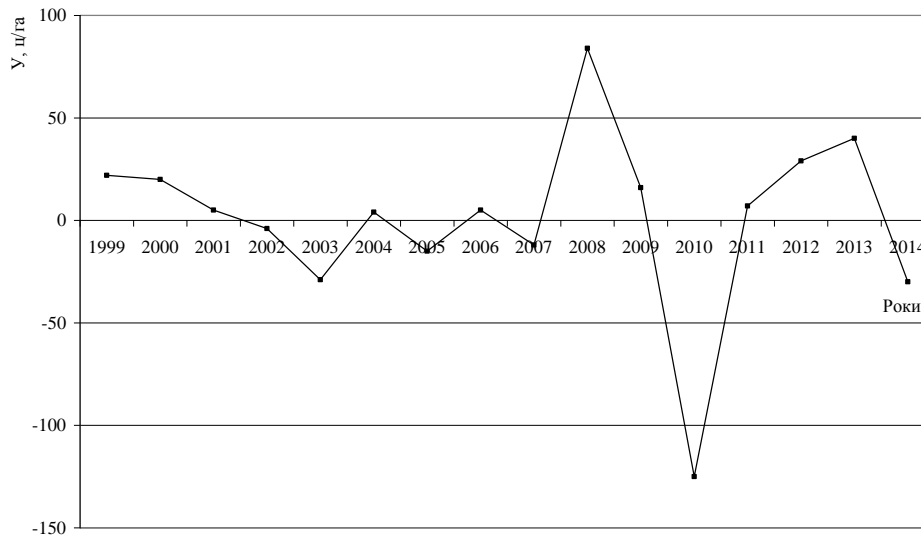


Рисунок 1 – Динаміка урожайності цукрового буряку (ряд 1) та лінія тренду (ряд 2) в Полтавській області

В 2010 аномально жаркі та посушливі погодні умови призвели до суттєвих втрат і урожай склав лише 250 ц/га, що для Полтавської області, як однієї з основних бурякосійних областей України, є замалим значенням. Наступні роки характеризуються швидким та інтенсивним ростом урожайності. Так у 2012-2013 рр. було зібрано найбільші урожаї цукрового буряку – 457 та 493 ц/га.

Для виявлення в чистому виді впливу погодних умов окремих років на формування врожаю цукрового буряку, розглянемо відхилення фактичних урожаїв від лінії тренду (рис. 2). За 16 років лише у 5 випадках спостерігались від'ємні відхилення, які були досить невеликими і досягали лише 30 ц/га.

Найбільш несприятливим для вирощування цукрового буряку був, як вже відзначалось, 2010 р., саме у цьому році спостерігалось найбільше від'ємне відхилення від лінії тренду – 125 ц/га. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цього року. У роки ж з високими врожайностями вдавалось отримати збільшення врожаю за рахунок сприятливих погодних умов і відхилення від лінії тренду мали додатні значення. Найбільш сприятливим для вирощування цукрового буряку був 2008 р., коли додатне відхилення від лінії тренду склало 84 ц/га.



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

Як можна бачити з рисунка, також великі прирости урожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 1999 р. – 22 ц/га, у 2012 р. - 29 ц/га та у 2013 р. – 40 ц/га. Найбільші втрати урожаю за рахунок несприятливих погодних умов (отже, й від'ємні відхилення) спостерігались у 2003 р. – 29 ц/га, у 2007 р. - 12 ц/га та у 2014 р. – 30 ц/га.

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. 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. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 319 с.

Оксана Вольвач, Дар'я Борщевська
(Одеса, Україна)

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Фізіологічні процеси, що протікають в організмах рослин – фотосинтез, дихання, транспірація, живлення та інші, відбуваються за певних рівнів температури та умов зволоження. Вимоги рослин до тепла змінюються в досить широких межах і визначаються перш за все біологічним мінімумом – температурою, нижче якої рослина не розвивається. Потреба рослин в теплі характеризується сумами активних температур, тобто сумами середніх за добу температур після їх переходу через біологічний мінімум. Значення біологічних мінімумів та інших показників теплового режиму вегетаційного періоду провідних сільськогосподарських культур були визначені ще у 50-60-х роках минулого століття у роботах В.М. Степанова [1].