

Державна гідрометеорологічна служба України

Гідрометеорологічний центр
Чорного та Азовського морів

ВІСНИК

**ГІДРОМЕТЦЕНТРУ
ЧОРНОГО ТА АЗОВСЬКОГО МОРІВ**

№ 1 (24)

Одеса - 2020

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 гречки був 2000 р., коли додатне відхилення від лінії тренду становило 3,4 ц/га. Як можна бачити з рисунка, також великі прирости врожаю за рахунок сприятливих погодних умов було отримано у 2003 р. — 2,3 ц/га, у 2014 р. — 2,3 ц/га та у 2013 р. — 2,1 ц/га.

В роботі було виконано аналіз динаміки врожайності гречки в Вінницькій області за період 1999-2018 рр., розрахована лінія тренда методом гармонійних ваг і проведена оцінка правильності вибору виду тренду. В результаті детального дослідження видно, що в останні роки спостерігається значний приріст врожайності зерна гречки, що свідчить про значні зміни у виробництві.

Таким чином, агрометеорологічні умови Вінницької області сприятливі для вирощування та отримання стійких та сталих врожаїв гречки, але при умовах дотримання технології обробітку.

Література

1. Алексеева О. С. Гречка. — К.: Урожай, 1976. — 132 с.
2. Безручко О. Високі та стабільні врожаї гречки... Як їх одержати // Пропозиція. — 1998, № 6. — С. 18-21.
3. Державна служба статистики України. Сайт Держ. департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 14.11.2019).
4. Уланова Е. С., Сиротенко О. Д. Методы статистического анализа в агрометеорологии. — Л.: Гидрометиздат, 1968. — 198 с.
5. Обухов В. М. Урожайность и метеорологические факторы. — М., 1949. — 318 с.

Толмачова А. В.

ВПЛИВ АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ СОЇ В СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Вступ. Однією з основних зернобобових культур світового землеробства є соя. Від її виробництва залежать стабілізація землеробства, підвищення урожайності, ліквідація дефіциту білка, поповнення ресурсів жирів, запасів азоту ґрунту, економіка господарств. Може вирощуватися в основних весняних, післязкісних

і післяжнивних посівах, та як страхова культура при пересіві озимих, які загинули у період зимівлі.

За останні десятиріччя в Україні зростає інтерес до сої в усіх ґрунтово-кліматичних зонах, розширюється соєве поле, вона повноправно включається в сівозміни основних землеробських регіонів. Тепер наша країна за обсягами виробництва сої займає перше місце в Європі, восьме — у світі. Має великі перспективи нарощування виробництва і формування значних експортних її ресурсів на європейському континенті. Як біологічний азот-фіксатор, вона є одним з кращих попередників у сівозміні, стабілізуючим фактором росту виробництва зерна і зміцнення економіки господарств [1].

Вона відрізняється високою екологічною пластичністю і завдяки виконану в багатьох країнах селекційної роботи пішла далеко за межі початкового поширення. За кількістю і якістю містяться в соєвому зерні корисних речовин їй немає рівних серед усіх польових сільськогосподарських культур. Особливу значущість має ця культура в рішенні білкової проблеми через високий вміст білка в зерні (36-48 %). Крім того, в зерні сої знаходиться 17-26 % масла з сприятливим жирно-кислотним складом, великий набір мінеральних речовин і вітамінів, тому вона відіграє вирішальну роль в зерновому, харчовому і кормовому балансах багатьох великих країн [2].

Вона відноситься до рослин короткого дня, з тривалим вегетаційним періодом. Тепловий режим є одним з найважливіших факторів життя рослин, формує велику вегетативну масу, дає цінний урожай бобів. Найбільш ефективним методом підвищення урожайності сої являється впровадження в практику сільськогосподарського виробництва сортового районування, при якому розміщення різних сортів стиглості сої проводиться з врахуванням відповідності агрокліматичних умов територій вирощування біологічним особливостям цих сортів.

Залежно від довжини дня, тепло- і вологозабезпечення регіону сорти сої будуть по-різному розвиватися і створювати врожай. При більш пізніх термінах посіву можливий посів пізньостиглої групи, при пізньому посіві — тільки висів ранньостиглих сортів районованих в даному регіоні [6].

Мета роботи. Метою роботи є оцінка впливу агрометеорологічних умов на формування врожайності сої в умовах Одеської області.

Методи дослідження. Робота виконувалась на підставі комплексного підходу з використанням методу гармонійних зважувань.

Для виконання роботи були використані дані про середньобласну урожайність сої за 1989-2018 рр.

Опис та аналіз результатів. Для отримання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі і сої, завжди було та залишається основною метою землеробства.

Незважаючи на загальне зростання урожайності сої, коливання її по роках залишаються значними. Чим вище середня урожайність, тим більше коливання. Для отримання планованих урожаїв необхідно досліджувати часову мінливість урожайності у різних агрокліматичних зонах. Мінливість урожаїв сільськогосподарських культур в окремі роки обумовлена впливом значної кількості факторів, які поділяють на дві групи.

Перша група включає ряд факторів, що обумовлюють рівень культури землеробства. Досягнення генетики та селекції, технологія вирощування культур, яка включає забезпеченість добривами, меліорацію земель, а також енергозабезпеченість сільськогосподарства.

Друга група об'єднує метеорологічні фактори, які визначають значні відхилення врожайності в окремі роки від середнього рівня. Врожайність у кожному конкретному році формується під впливом цілого комплексу природних чинників.

В основу оцінки ступеню впливу на урожайність як рівня культури землеробства, так і умов погоди покладено ідею В. М. Обухова [4] про можливість розкладання тимчасового ряду урожайності будь-якої культури на дві складові: стаціонарну та випадкову. У такій постановці ряд урожайності ($Y_t = 1, 2, \dots, n$) можна подати у такому вигляді

$$Y_t = f(t) + U_t ,$$

де $f(t)$ — стаціонарна послідовність; U_t — випадкова послідовність.

Стаціонарна складова часового ряду визначає загальну тенденцію зміни урожайності в періоді, який розглядається. Вона визначає загальну тенденцію зміни урожайності за даний період і представляється плавною лінією, яка отримана в результаті згладжування ряду, називається трендом і описується зазвичай рівнянням прямої або параболою другого порядку. Випадкова

складова обумовлюється погодними особливостями окремих років, визначає їх вплив на формування урожайності та представляється відхиленнями від лінії тренду. Таке розкладання обґрунтовується тим, що рівень культури землеробства виявляє помітний вплив на врожайність сільськогосподарських культур не тільки в поточному році, але і в наступні роки, тобто сільське господарство відрізняється певною інерційністю. Тому лінія тренду досить точно характеризує середній рівень урожайності, який обумовлений рівнем культури землеробства, економічними та природними особливостями конкретного району.

Для оцінки врожайності сільськогосподарських культур в різних регіонах або прогнозування тенденції врожайності на найближчі роки в практиці агрометеорології найчастіше застосовують два методи — найменших квадратів і гармонійних ваг.

Метод гармонійних ваг вперше був запропонований З. Хельвігом. В агрометеорології пізніше цей метод отримав подальший розвиток в дослідженнях А. М. Польового [5] та інших. Принцип методу гармонійних ваг 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 врожайності сої в Одеській області були використані щорічні середньообласні дані по врожайності культури за період 1989 по 2018 роки, за даними Державної статистичної служби України [3]. Розрахунок трендів здійснювався за допомогою методу гармонічних ваг (зважувань) та була проведена оцінка правильності вибору тренду врожайності сої.

Результати даної роботи представлені на рис. 1, 2.

На рис. 1 плавна лінія характеризує тренд урожайності, а ламана лінія — щорічні коливання врожайності за рахунок різних факторів, основу яких становить кліматичні умови.

Як видно з даних рис. 1, на початку цього періоду врожайність сої в Одеській області складала 10,1 ц/га. Наприкінці досліджуваного періоду врожай сої збільшився на 12,4 ц/га і склав 22,5 ц/га. Під впливом погодних умов окремих років урожай значно варіював. Мінімальне значення врожаю сої спостерігалось в 2007 році і склало 4,7 ц/га, а максимальне — в 2018 році і склало 22,5 ц/га.

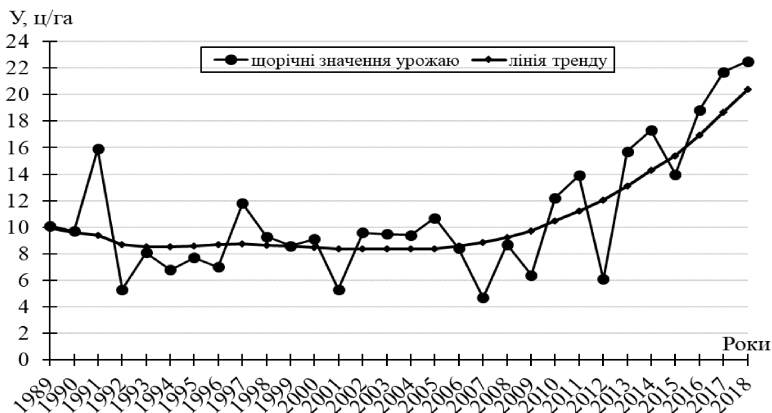


Рис. 1. Динаміка врожайності сої та лінія тренду в Одеській області

Також були визначені відхилення розрахункових трендових значень від фактичних урожаїв сої в Одеській області (рис. 2).

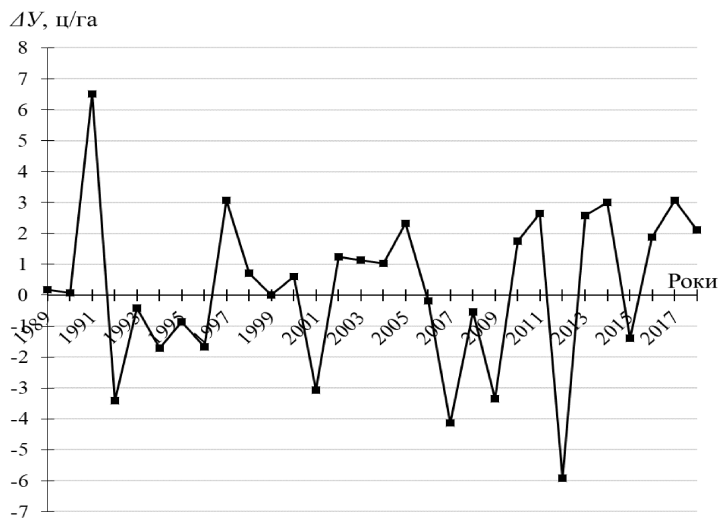


Рис. 2. Відхилення врожайності сої від лінії тренду в Одеській області

Розглянемо як змінювалась урожайність за трендом. З рис. 1 ми бачимо, що з 1987 до 1992 року урожайність сої зменшилась від 9,92 до 8,7 ц/га, потім з 1993 до 2005 року не відбува-

лось майже ніяких змін врожайності — лінія тренду пряма. Але, починаючи з 2006 року й до теперішнього часу спостерігається прямолінійне збільшення значення компоненти тренда, що свідчить про суттєве підвищення рівня культури землеробства за цей період. Цей відрізок лінії тренду має параболичну форму і зростання трендової компоненти відбулося з 8,58 до 20,38 ц/га.

З розглянутого періоду в 18 роках спостерігалися сприятливі погодні умови, що дало можливість отримати збільшення урожаю від 0,02 до 6,5 ц/га. Найбільш сприятливим для вирощування сої був 1991 р., коли додатне відхилення від лінії тренду складало 6,5 ц/га. В інші роки погодні умови виявилися несприятливими, що виразилося в негативному відхиленні від -0,2 до -5,9 ц/га. Найбільш несприятливими для вирощування сої були 1992, 2001, 2007, 2009 та 2012 рр., саме у ці роки спостерігалися найбільші від'ємні відхилення від лінії тренду — 3,4; 3,1; 4,1; 3,3 та 5,9 відповідно. Це свідчить про дуже несприятливі погодні умови, що склалися протягом цих років.

При правильному виборі виду тренду відхилення від нього, будуть носити випадковий характер. Для перевірки основної гіпотези ми скористалися критерієм серій, заснованих на медіані ε_{med} вибірки. Для того щоб вхідний ряд представляв випадкову вибірку, протяжність $[K_m(n)]$ найдовшої серії (послідовність плюсів чи мінусів, отриманих шляхом зіставлення кожного члена ряду з медіаною) не повинна бути занадто великою, а загальне число серій $\nu(n)$ — занадто маленьким. Вибірка визнається випадковою, якщо виконується наступна нерівність (для 5 %-го рівня значущості):

$$\left. \begin{aligned} K_m(n) &< [3,3(\lg n + 1)] \\ \nu(n) &> \left[\frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n-1}) \right] \end{aligned} \right\},$$

де $K_m(n)$ — протяжність самої довгої серії; $\nu(n)$ — загальна кількість серій для кожного регіону.

Щоб одержати ліві частини нерівностей з відхилень від тренда $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$, створюємо для кожного з даних економічних районів варіаційний ряд, $\varepsilon^{(1)}, \varepsilon^{(2)}, \dots, \varepsilon^{(n)}$, де $\varepsilon^{(1)}$ — найменше зі всіх відхилень, а ε_{med} — медіана цього варіаційного ряду. Далі одержуємо послідовність плюсів і мінусів за таким правилом.

На i -му місці ($i = 1, 2, \dots, n$) ставиться знак плюс, якщо i -те спостереження в початковому ряді перевершує медіану, і знак мінус, якщо воно менше за медіану. Якщо i -те спостереження рівне медіані, воно знижується. Потім підраховуємо протяжність найдовшої серії $K_m(n)$ і загальне число серій $v(n)$ для кожного економічного району.

Порівняння лівих і правих частин нерівностей (табл. 1) показує, що обидві нерівності справедливі. В результаті приймається гіпотеза про випадковий характер відхилень рівнів тимчасового ряду врожайності від тренда.

Таблиця 1.

Оцінка правильності вибору тренду врожайності сої
в Одеській області

Область	$K_{max}(n)$	$v(n)$	$3,3(\lg n + 1)$	$\frac{1}{2}(n + 1 - 1,96\sqrt{n - 1})$
Одеська	5	15	8,2	10,2

На основі аналізу динаміки врожайності сої на території Одеської області за період 1989-2018 рр., була розрахована лінія тренда методом гармонійних ваг і проведена оцінка правильності вибору виду тренду. В результаті дослідження бачимо, що починаючи з 2012 року спостерігається тенденція стійкого росту врожайності сої, що свідчить про значні зміни у виробництві сої в Одеській області. Для отримання високих врожаїв необхідно введення посухостійких сортів сої та суворого дотримання технології її вирощування.

Література

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. — К.: Урожай, 1993. — 432 с.
2. Баранов В. Ф. Качество посевных работ — основа высокого урожая сои // Технические культуры. — 1991, № 2. — С. 22-25.
3. Державна служба статистики України. Сайт Державного департаменту статистики України. Сільське господарство. Рослинництво. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Обухов В. М. Урожайность и метеорологические факторы. — М.: Госпланиздат, 1949. — 318 с.
5. Полевой А. Н. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. — Л.: Гидрометеиздат, 1983. — 175 с.
6. Чехов А. В. Олійні культури України. — К.: Основа, 2007. — С. 175-219.

ЕКОЛОГІЧНО-ОРІЄНТОВАНІ ФОРМИ ТУРИЗМУ У РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

З розвитком індустріалізації та урбанізаційних процесів навколишнє середовище зазнало великої шкоди від антропогенної діяльності, тому в теперішній час багато зусиль загострено на розповсюдженні та формуванні ідей екологічного світогляду серед населення, впровадженні моделі сталого розвитку на всіх рівнях управління та екологізації сфер життєдіяльності людства. Одним із шляхів екологізації рекреаційно-туристичної діяльності (РТД) є впровадження екологічно-орієнтованих форм продуктів РТД.

Для диференціації різновидів екологічно-орієнтованих туристичних продуктів, які пропонуються з метою задоволення схожих потреб споживачів, у різних країнах використовують такі дефініції: екологічний, природний, біотуризм (як складова природного), пригодницький (активний), сільський, зелений, агротуризм [1].

Дані види туризму мають багато спільних рис: обумовлені помірним або незначним впливом на навколишнє середовище, характеризуються схожими цілями та принципами створення, їх споживачі відзначаються більш розвиненим екологічним мисленням.

Однак, ці види туризму відрізняються місцем та формою надання цих послуг (які, наприклад, можуть передбачати врахування критеріїв екологізації — екологічне маркування, екотехнології, екологічно чисті продукти, облаштування номерів, еко-маршрути, еко-мапи) [1].

Серед екологічно-орієнтованих форм РТД, на думку автора, можна виділити наступні: туристичні кластери, дестинації, агро-садиби та зелені маршрути. Усі вони взаємопов'язані та майже не існують одна від одної.

Туристичним кластером називають групу географічно сусідніх компаній і пов'язаних з ними організацій індустрії туризму (органів держуправління, інфраструктурних суб'єктів господарювання, установ освіти), які взаємодоповнюють один одного [2].

В роботі кластера приймають участь будь-яка зацікавлена людина, підприємство в міру своїх можливостей. Внести свій вклад і примножити прибуток можуть не тільки власники садиб, а й медичні установи, організації, що працюють в сфері охорони природи та збереження культурної спадщини, ЗМІ, вироб-