

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ОВОЧІВНИЦТВА І БАШТАННИЦТВА
ДОСЛІДНА СТАНЦІЯ «МАЯК»**

**Основні, малопоширені і
нетрадиційні види рослин – від
вивчення до освоєння
(сільськогосподарські і
біологічні науки)**

**МАТЕРІАЛИ
VIII Міжнародної
науково-практичної конференції
(у рамках IX наукового форуму
«Науковий тиждень у Крутах – 2024»,
13-14 березня 2024 р.,
с. Крути, Чернігівська обл., Україна)**

У трьох томах

Том 3

Крути - 2024

2. Кохно Н. А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине – Киев: «Наукова думка». – 1994 – 186 с.

3. Ткачик С.О. «Методика проведення експертизи сортів рослин групи плодових, ягідних, горіхоплідних, субтропічних та винограду на придатність до поширення в Україні «(ПСП) / За ред. Ткачик С.О. – 2-ге вид., випр. і доп. – Вінниця: ТОВ «Нілан -ЛТД», 2015. – 86 с.

УДК 633.34:551.506.8

АНАЛІЗ ЧАСОВОЇ МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЇВ СОЇ В ЧЕРКАСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Вольвач О.В., Радюков П.В.

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса, Україна

e-mail: volvach.oksana@ukr.net

Вступ. Соя культурна (*Glycine hispida*) за теперішнього часу є основною зернобобовою культурою світового землеробства. Швидке розповсюдження сої, різноманітність її використання, а також високий вміст білку та цінних харчових компонентів зробило сою культурою XXI століття. Нині соя в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва, оскільки є важливим джерелом продовольчих і кормових ресурсів та потужним біологічним фіксатором азоту атмосфери. Вона посідає чільне місце у світовому землеробстві і відіграє стратегічну роль у розв'язанні глобальних продовольчих проблем [1].

Україна є найбільшим виробником сої у Європі: за період 2000–2016 рр. посівні площі під соєю зросли з 64,4 тис. га до 2,2 млн га. Порівняння досягнення українських аграріїв у питаннях виробництва сої із станом її вирощування в інших країнах дає підставу вважати, що Україна досягла значного прогресу, що дозволило їй очолити європейських виробників сої, а також вийти на сьоме-восьме місце серед світових виробників. В Україні валовий збір

сої перевищує 4 млн т, чому сприяє постійне збільшення урожайності, величина якої сьогодні перевищує 2 т/га [2, 3].

Дослідження сучасної селекції спрямовані на створення для зони Лісостепу високопродуктивних посухостійких сортів з рівнем урожайності 3,5–4,0 т/га [4].

Постановка проблеми. Урожайність сільськогосподарських культур (кількість зібраного врожаю на одиницю площі засадженої землі) є показником, що найбільш часто використовується для характеристики продуктивності сільського господарства. Щорічні коливання урожайності сільськогосподарських культур зумовлені, перш за все, погодними умовами. Роль окремих метеорологічних факторів та їх комплексів у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур нині вивчена досить повно.

Урожайність сільськогосподарських культур визначається двома факторами – рівнем культури землеробства та погодними умовами конкретних років. Тенденція урожайності – це наслідок поступового покращення рівня культури землеробства при середньому рівні ґрунтово-кліматичних умов. Її рівень визначається впровадженням у сільськогосподарську практику досягнень сучасної агрономічної науки та техніки. Зміни випадкової складової обумовлюються головним чином агрометеорологічними умовами вегетаційного періоду конкретних років. погодними умовами окремих років і представляється відхиленнями від лінії тренду.

Метою є дослідження динаміки урожайності сої за 45-річний період на території одної з областей “соевого поясу” України – Черкаської, визначення трендової та кліматичної складової урожайності, а також її ймовірнісний аналіз.

Методи досліджень. Аналіз проводили із застосуванням методу гармонійних ваг, запропонованим професором А.М. Польовим, алгоритм якого широко відомий в агрометеорології [5]. Основна ідея цього методу полягає в тому, що в результаті зважування певним методом окремих спостережень часового ряду, більш пізнім спостереженням надаються більші ваги. Тобто, вплив більш пізніх спостережень має більше відображатися на прогнозованій оцінці, ніж вплив більш ранніх.

В агрометеорології для ймовірнісної оцінки часової мінливості будь-яких показників широко використовується графо-

аналітичний метод Алексеева. Він передбачає використання формули:

$$P_x = \frac{m - 0,25}{n + 0,50} \cdot 100\%,$$

де P_x - ймовірність 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 [6].

Результати досліджень. Нами було проведене дослідження динаміки урожайності сої за 45 років - з 1979 по 2023 рр. за даними Державного управління статистики України [7]. На рисунку 1 представлено динаміку урожайності сої та лінію тренду, побудовану за методом гармонійних ваг. Графік динаміки урожайності, представляє собою ламану лінію, можна зробити висновок, що за досліджені 45 років спостерігаються суттєві коливання виробничих урожаїв сої.

Весь досліджуваний ряд було розділено на три часових інтервали по 15 років: перший (1979-1993 рр.) характеризує час, коли зміни клімату ще суттєво не відчувалися, більшість кліматологів вважають, що сучасні зміни почалися з 90-х років минулого століття; другий (1994-2008 рр.) – період початку відчутних змін клімату, прийняття та ратифікація Кіотського протоколу; третій (2009 -2023 рр.) – період сучасних кліматичних змін.

Розглянемо особливості динаміки урожайності сої протягом виділених трьох часових періодів. У перші досліджувані роки урожайність сої в Черкаській області була критично малою, що не відповідає генетичним можливостям культури. Урожаї трьох перших років (1979-1981 рр.) були найнижчими за весь період і становили не більше 4,5 ц/га, також протягом 1983-1985 рр. урожайність не перевищувала 5 ц/га. Лише в двох роках спостерігалися урожаї порядку 15 ц/га, це було у 1988 та 1991 рр. Середня урожайність за цей відрізок часу становить лише 7,5 ц/га. Тож в цілому можна зробити висновок, що урожайність сої на початку досліджуваного періоду не тільки в Черкаській області, але й на всій території лісостепових областей, що досліджувалися, була вкрай малою.

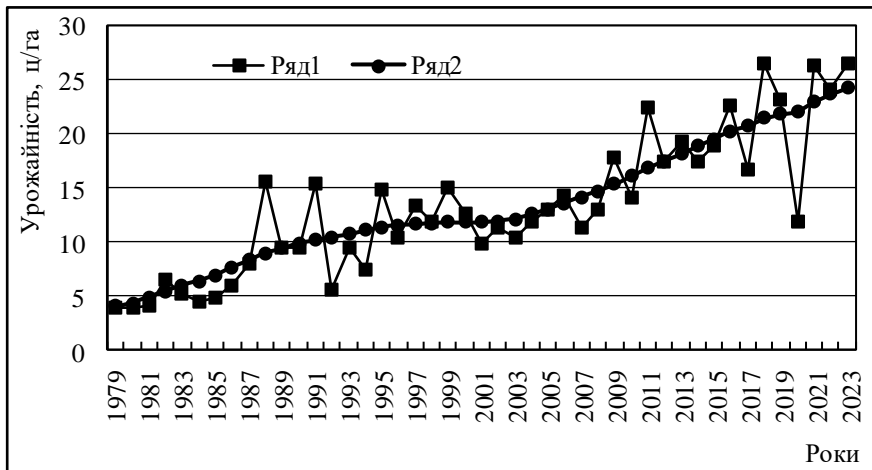


Рис. 1. Динаміка урожайності сої (ряд 1) та лінія тренду (ряд 2) за 45-річний період в Черкаській області

Протягом наступних п'ятнадцяти років рівень урожайності дещо підвищився, лише в 1994 р. зібрали 7,5 ц/га, а протягом наступних 14-ти років урожайність коливалася у межах 10-15 ц/га. Середнє значення за цей п'ятнадцятирічний період становить 12,1 ц/га, але і такий рівень для сої є невисоким і його ніяк не можна вважати таким, що відповідає можливостям культури.

Протягом останньої третини досліджуваного періоду – з 2009 по 2023 рр. урожайність сої дуже суттєво збільшилася і вийшла на середній для культури рівень - зросла, середнє значення за 15 років становить 20,4 ц/га. Таке зростання було досить суттєвим у порівнянні із іншими періодами. Так, у 2018, 2021 та 2023 рр. спостерігалися найвищі урожаї - 26,5, 26,4 та 26,5 ц/га відповідно. Найменші урожаї були на рівні 15-20 ц/га, але в 2020 р. було зібрано найменший урожай - лише 12,0 ц/га.

Таким чином, в 1979-1981 р. було зібрано найменші за 45 років урожаї – лише 4,0 ц/га, а у 2018 та 2023 рр. – найбільший – 26,5 ц/га. Середній урожай за всі досліджувані роки становить в Черкаській області 13,3 ц/га. Тенденція додатна і становить 0,5 ц/га.

Також було проаналізовано лінію тренду, що, як вже говорилося, характеризує рівень культури землеробства. На рис. 1 тренд представлений плавною лінією. Можна бачити, що протягом першої третини періоду досліджень в Черкаській області при вирощуванні сої спостерігалось досить активне зростання трендової компоненти. Так, на початку дослідження урожай за трендом становить вкрай малу величину – лише 4,1 ц/га. За 15 років трендова компонента збільшилася до 10,8 ц/га, тобто рівень культури землеробства значно покращився за ці роки.

Протягом десяти років другої третини дослідження трендова компонента урожайності практично не росла і коливалася у межах 11,1 до 12,0 ц/га, тобто рівень культури землеробства не мінвся. Лише за останні 5 років цього періоду рівень культури землеробства дещо покращився, що дало можливість підвищити трендову компоненту з 12,2 до 14,8 ц/га, тобто на 2,6 ц/га.

З 2009 по 2023 рр. рівень культури землеробства покращився більше. Про це свідчить той факт, що за рахунок рівня культури землеробства, у ці роки збільшення урожаю за трендом становило на 9 ц/га.

Аналіз рис. 2, на якому представлений багаторічний ряд відхилень від лінії тренду, надає можливість визначити вплив погодних умов кожного року на формування врожаю сої в умовах Черкаської області.

У першу третину дослідження від'ємних відхилень від тренду було 11, тобто, враховуючи, що від'ємні відхилення характеризують несприятливі для вирощування сої погодні умови, можна сказати, що у 11 роках з 15 склалися несприятливі умови, за рахунок яких було втрачено від 0,1 ц/га у 1979 р. до 4,9 ц/га в 1992 р.

Однак у цей період спостерігалися і досить суттєві додатні відхилення від тренду, що свідчить про сприятливі погодні умови цих років. Причому ці відхилення були одними з найбільших для всього 45-річного періоду досліджень. Так, протягом двох років (1988 та 1991 рр.) додатні відхилення становили 6,6 та 5,2 ц/га, тобто за рахунок сприятливих умов цих років можна було отримати збільшення урожаю порядку 6 ц/га. Ці роки були одними з найбільш сприятливих за весь період спостережень для вирощування сої. Найбільш сприятливим за весь період досліджень виявився в Черкаській області

саме 1988 р., коли додатне відхилення від лінії тренду становило 6,6 ц/га.

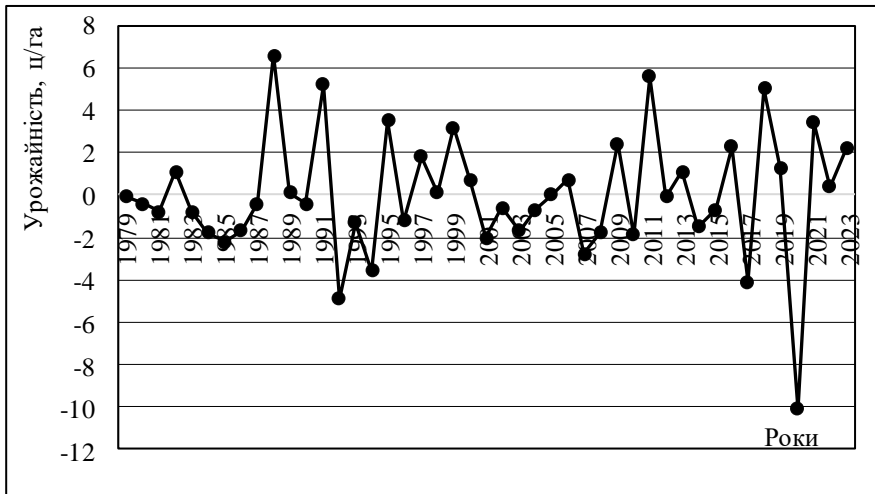


Рис. 2. Відхилення урожайності сої від лінії тренду за 45-річний період в Черкаській області

Аналіз другої третини досліджуваного періоду також свідчить, що у цей період спостерігалися роки як сприятливі, так і несприятливі для вирощування сої. У восьми з 15 років умови склалися несприятливими, тому було втрачено від 0,6 ц/га у 2002 р. до 3,6 ц/га в 1994 р. У сприятливі ж роки добуток урожаїв за рахунок сприятливих умов становив від 0,1 ц/га в 1998 р. до 3,5 ц/га в 1995 р.

Останні 15 років досліджуваного періоду також характеризуються дуже активними і суттєвими коливаннями відхилень від тренду, тобто як вельми сприятливими, так і дуже несприятливими умовами. Хоча лише в шести роках умови були несприятливими, про що свідчать від'ємні відхилення від лінії тренду. Однак ці відхилення були досить незначними і втрати від несприятливих умов здебільшого не перевищували 2 ц/га. Але в 2020 р. спостерігається найбільше від'ємне відхилення за весь досліджуваний період, яке становить мінус 10,1 ц/га. У цей рік спостерігалася дуже сильна засуха, яка охопила центральні та південні

області та нанесла аграріям величезні збитки. В 2017 р. умови були також досить несприятливими, про що свідчить від'ємне відхилення - мінус 4,1 ц/га.

Наступним етапом дослідження була побудова кривої ймовірності урожаїв сої в Черкаській області (рис. 3). Потім з неї знімалися дані для підсумкової таблиці (табл. 1).

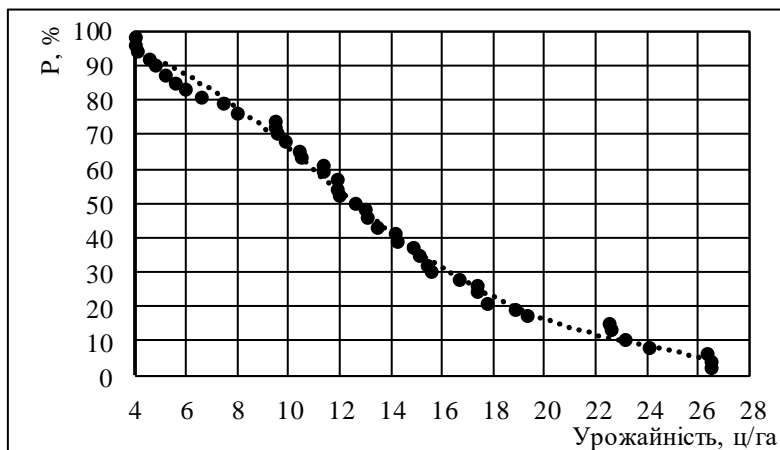


Рис. 3. Крива ймовірності урожаїв сої в Черкаській області

Таблиця 1

Ймовірність урожаїв сої в Черкаській області

\bar{U} , ц/га	Ймовірність, %										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
13,3	26,5	23	19	16	14	13	11	9,5	7,5	5	4

Можна бачити, що високі урожаї сої отримують лише один раз в двадцять років, в двох роках з десяти отримують урожай 19 ц/га (ймовірність 20%). Урожаї порядку 9,5 ц/га збирають у семи роках з десяти а у дев'яти роках з десяти тут забезпечені лише урожаї порядку 5 ц/га.

Висновки. Таким чином, можна зробити висновок, що, незважаючи на певне покращення рівня культури землеробства в Черкаській області при вирощуванні сої, вплив на урожайність цієї культури кліматичних умов конкретних років залишається досить суттєвим і заслуговує детального вивчення.

Також можна сказати, що урожаї сої в Черкаській області, які можна отримувати за теперішнього часу, навіть з врахуванням сучасних прогресивних змін агротехнологій вирощування культури, не завжди відповідають біологічним можливостям сої.

Тому при вирощуванні сої необхідно детально оцінювати біокліматичний потенціал досліджуваної території з метою найкращого використання її агрокліматичних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Стратегічна роль сої в розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Корми і кормовиробництво. 2011. Вип. 69. 11–19.

2. Соя (*Glycine max* (L.) Merr.) / В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизєва, О.О. Поси́лаєва, П.В. Чернишенко: монографія / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2016. 400 с.

3. Казакова І.В., Кондратюк Н.В. Ефективність виробництва сої та розвиток ринку соєвих продуктів в Україні і світі. Ефективна економіка. 2015. № 5. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4070> (дата звернення: 12.02.2024).

4. Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю., Боровик В.О., Михаленко І.В., Іванів М.О., Клубук В.В. Прояв і мінливість ознаки "маса насіння з рослини" у гібридів та сортів сої різних груп стиглості Зернові культури. 2018. Том 2. № 2. С. 201–211. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0026>

5. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату: монографія / за ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса: ТЕС, 2018. 548 с.

6. Адаменко Т. І., Кульбіда М. І., Прокопенко А. Л. Агрокліматичний довідник по території України. Житомир: «Полісся», 2019. 82 с.

7. Сайт Державної служби статистики України. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.