

УДК 633.2:631.445.124

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.2.31>

## ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ЗОНИ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

**Поліщук О.С.** – аспірант,  
Інститут водних проблем і меліорації  
Національної академії аграрних наук України  
[orcid.org/0009-0002-8831-0662](https://orcid.org/0009-0002-8831-0662)

У статті на основі аналізу багаторічних метеоданих здійснено оцінку можливості вирощування сої різної групи стиглості в умовах сучасних показників теплозабезпеченості в зоні Західного Полісся України. Оцінку сучасних показників теплозабезпеченості здійснено на основі даних метеопосту Сарненської дослідної станції ІВПіМ НААН, що знаходиться в зоні Західного Полісся і розташований безпосередньо на осушуваному торфоболотному масиві. В цілому за період 2010-2025 рр. сума активних температур вище 10°C становила 2816°C і варіювала в межах 2612-3257°C і вище 15°C знаходилась в межах 1956-2853°C.

На дерново-підзолистих ґрунтах сума теплових одиниць СШУ 2015-2025 рр. за період травень-вересень коливалась в межах – 2893-3488 та на торфових ґрунтах – 2538-3060 СШУ. Це дає підставу стверджувати, що температурний режим на суходільних ґрунтах є більш сприятливим для вирощування сої ніж на прилеглих осушуваних торфових ґрунтах, що обумовлено їхніми специфічними водно-фізичними та мікрокліматичними особливостями.

Встановлено, що одним з основних обмежуючих факторів вирощування сої в зоні Західного Полісся є короткий безморозний період, особливо на торфових ґрунтах. Встановлено, що за 10-ти річний період метеоспостережень в 1 рік він був меншим 100 днів, у 2-х роках він був меншим 120 днів, та у 2-х роках – менше 130 днів, у 4-х роках меншим 140 днів та в 1 році – він становив 150 днів.

Результати проведеного аналізу метеоданих дають підставу стверджувати, що при сучасних показниках теплозабезпеченості вегетаційного періоду в зоні Західного Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах оптимальним є вирощування сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 100 днів і необхідною кількістю теплових одиниць – до 2600 СШУ. На торфових ґрунтах, оптимальним є вирощування ультраранніх сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 85 днів, і необхідною кількістю теплових одиниць – до 2350 СШУ.

**Ключові слова:** гідротермічні ресурси, сума активних температур вище 10°C, сума теплових одиниць СШУ, безморозний період, дерново-підзолисті ґрунти, торфові ґрунти, соя, група стиглості.

### **Polichuk O.S. Assessment of the possibility of growing soybeans in the conditions of current heat security indicators of the Western Polissia Zone**

The article, based on the analysis of long-term meteorological data, assesses the possibility of growing soybeans of different maturity groups under the conditions of modern heat supply indicators in the Western Polissya zone of Ukraine. The assessment of modern heat supply indicators was carried out based on data from the weather station of the Sarny Research Station of the Institute of Hydrology and Hydrology of the National Academy of Sciences of Ukraine, which is located in the Western Polissya zone and is located directly on a drained peat bog massif. In total, for the period 2010-2025, the sum of active temperatures above 10°C was 2816°C and varied within 2612-3257°C, and above 15°C was within 1956-2853°C.



© Поліщук О.С., 2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

*On sod-podzolic soils, the sum of CHU thermal units 2015-2025 for the period May-September fluctuated within the limits of – 2893-3488 and on peat soils – 2538-3060 CHU. This gives reason to argue that the temperature regime on dry soils is more favorable for soybean cultivation than on adjacent drained peat soils, which is due to their specific water-physical and microclimatic features.*

*It has been established that one of the main limiting factors for soybean cultivation in the Western Polissya zone is a short frost-free period, especially on peat soils. It was established that over a 10-year period of meteorological observations in 1 year it was less than 100 days, in 2 years it was less than 120 days, and in 2 years – less than 130 days, in 4 years less than 140 days and in 1 year – it was 150 days.*

*The results of the analysis of meteorological data give reason to assert that with current indicators of heat supply of the growing season in the Western Polissya zone on sod-podzolic soils, it is optimal to grow soybean varieties with a growing season duration of up to 100 days and the required number of thermal units – up to 2600 CHU. On peat soils, it is optimal to grow ultra-early soybean varieties with a growing season duration of up to 85 days and the required number of thermal units – up to 2350 CHU.*

**Key words:** hydrothermal resources, sum of active temperatures above 10 °C, sum of thermal units CHU, frost-free period, sod-podzolic soils, peat soils, soybean, ripeness group.

**Постановка проблеми.** В останні роки у зоні Західного Полісся відбувається перехід сільгоспвиробників до вирощування декількох експортно-орієнтованих культур нетрадиційних для цієї зони таких, як кукурудза на зерно, соняшник, озимий ріпак, озима пшениця, соя [1, 2]. Серед вище вказаних культур, соя є найбільш вимогливою до наявності теплових ресурсів в регіоні вирощування. В багатьох випадках технологія її вирощування переноситься автоматично із зони Лісостепу та Степу в зону Полісся, тому це призводить до істотного недобору урожаю [3].

В зоні Полісся існує низка обмежуючих чинників та нюансів технології вирощування, без врахування яких вирощування сої є проблематичним. Однією з основних причин можливого істотного недобору урожаю є невірне обрання групи стиглості сої відповідно до теплових ресурсів зони Західного Полісся.

Також ґрунтовий покрив в даній ґрунтово-кліматичній зоні є дуже строкатим, тому на одному полі може бути декілька ґрунтових відмін. Ґрунтовий покрив зони Західного Полісся складають дві основні групи ґрунтів – мінеральні (в основному представлені дерново-підзолистими ґрунтами і їхніми відмінами) та органігенні, які в основному представлені низинними торфовими ґрунтами. Вище вказані ґрунти мають різні агрохімічні та водно-фізичні властивості, що вимагають специфічних технологічних підходів до вирощування сільськогосподарських культур. Крім того, існують доволі суттєві мікрокліматичні відмінності між мінеральними та органігенними ґрунтами, які можуть суттєво вплинути на урожайність сої. Тому актуальною є оцінка сучасних теплових ресурсів в зоні Західного Полісся з метою встановлення оптимальної групи стиглості сої для вирощування в даних умовах [4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для українського землеробства соя – стратегічна культура. За площею посівів і обсягом виробництва в Україні вона впевнено тримає лідерство серед зернобобових культур, поступаючись лише соняшнику, кукурудзі та озимій пшениці. В зоні Полісся соя ще не набула такого поширення, як в зоні Лісостепу через більшу вимогливість до теплових ресурсів та ґрунтів. Також однією із причин, що гальмує її поширення в цій ґрунтово-кліматичній зоні, є обмежені теплові ресурси [5].

Соя – це культура мусонного клімату, однак завдяки досягненням селекціонерів в останні роки з'явилися нові ранньостиглі високопродуктивні та високо адаптовані сорти сої, які цілком підходять для вирощування в умовах обмежених

теплових ресурсів півночі України. Разом з тим, рівень реалізації їх потенціалу значною мірою зумовлюється ґрунтово-кліматичними умовами, адаптованою технологією вирощування і зміною клімату [6].

Поділ сої за групами стиглості ґрунтується на тривалості вегетаційного періоду (ВП) від сходів до досягання насіння. Основні групи стиглості: ультра скоростиглі (ВП <85 діб), ранньостиглі (ВП 86-105), середньоранні (ВП 106-125), середньо-стиглі (ВП 126-135) та середньопізні (ВП 136-145 діб) [7]. Окрім тривалості вегетаційного періоду, також суттєве значення має його теплозабезпеченість, а саме сума активних температур вище 10°C та 15°C та суми ефективних температур.

Саме тому агротехнологічні основи вирощування сої, а також управління її продукційним процесом в інтенсивних сівозмінах, стабілізація врожайності в системі осушеного землеробства набувають особливої актуальності у зв'язку з сучасними змінами клімату.

**Метою досліджень** було встановити оптимальну групу стиглості сої для вирощування в зоні Західного Полісся відповідно до сучасних теплових ресурсів даного регіону.

**Постановка завдання.** Для оцінки показників теплозабезпеченості вегетаційного періоду використовувались дані метеопосту Сарненської дослідної станції ІВПіМ НААН, (єдиного в системі гідрометеоспостережень), який розміщений безпосередньо на торфоболотному масиві. Для оцінки показників теплозабезпеченості використовувались такі показники, як сума активних температур вище 5, 10, 15°C, а також дати стійкого переходу температури через вказані значення і тривалість відповідних періодів. Окремо встановлено суми теплових одиниць СЧУ, що є основним критерієм оцінки груп стиглості сортів сої канадської та американської селекції, які в останні роки набули поширення в Україні.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** В сучасних умовах господарювання визначальним фактором ведення сільського господарства є зміна клімату, що в усьому світі є вже об'єктивною реальністю. Тому при виборі групи стиглості сої слід зважати на основні показники, які характеризують теплозабезпеченість рослин протягом вегетаційного періоду, до яких належать середньомісячні температури повітря та їхні аномалії, дати початку та завершення різних температурних періодів, зокрема вегетаційного (теплого) та періоду активної вегетації, суми активних та ефективних температур та інші.

Дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через 0, 5, 10 і 15°C і тривалість періодів з температурою вище цих меж використовуються для визначення тривалості вегетації холодостійких (період з температурою понад 5°C) і теплолюбних (понад 10°C) культур, періоду їх інтенсивного росту (понад 15°C), при плануванні строків початку польових робіт весною (дати переходу через 5°C) та їх припинення (перехід через 0°C) восени та ін. (табл. 1).

Аналіз дат стійкого переходу температури по метеопосту Сарненської дослідної станції показує, що тривалість періоду з середньодобовою температурою вище 5°C коливалася від 186 до 248 днів при середньому значенні 217 днів. Тривалість періоду активної вегетації (з температурами > 10°C) коливалась в межах 128-188 днів при середньому значенні 163 днів. Період інтенсивної вегетації (>15 °C) коливався в межах 100-141 днів при середньому значенні 116 днів. У більшості випадків вегетаційний період розпочинався в III декаді березня, а період активної вегетації – в III декаді квітня. В цілому, мінімального періоду активної вегетації з середньодобовою температурою більше 15°C (100 днів) достатньо для досягання ультраранніх і ранньостиглих сортів сої.

Таблиця 1

**Дати стійкого переходу температури через 0, 5, 10, 15 °С і тривалість відповідних періодів на осушуваному торфоболотному масиві Сарненської дослідної станції ІВПіМ НААН (Рівненська обл.), середнє за 2007-2024 рр.**

Значення	Дати переходу температури через певні межі і тривалість відповідних періодів											
	> 0°	< 0°	дні	> 5°	< 5°	дні	> 10°	< 10°	дні	> 15°	< 15°	дні
D <sub>середнє</sub>	24.02	5.12	284	25.03	30.10	217	22.04	3.10	163	12.05	7.09	116
D <sub>min</sub>	26.01	9.11	254	14.03	6.10	186	4.04	24.09	128	27.04	24.08	100
D <sub>max</sub>	30.03	31.12	318	11.04	25.11	248	30.04	23.10	188	7.06	18.09	141

Одним із небезпечних метеорологічних явищ, що ускладнюють вирощування багатьох теплолюбних сільськогосподарських культур, зокрема і сої, в зоні Західного Полісся є короткий безморозний період. Особливо небезпечними заморозки є на торфових ґрунтах, де вони можуть бути відмічені в кінці травня, а в окремих роках навіть на початку червня. Тривалість без морозного періоду на осушуваному торфоболотному масиві «Чемерне» Сарненської дослідної станції наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Тривалість без морозного періоду на осушуваному торфоболотному масиві Сарненської дослідної станції ІВПіМ НААН**

Рік	Дата останнього весняного заморозку у повітрі	Дата першого осіннього заморозку у повітрі	Тривалість без морозного періоду
2015	5.05	21.09	138
2016	18.05	30.09	134
2017	28.04	26.09	150
2019	09.05	19.09	132
2020	21.05	20.09	121
2021	09.05	05.09	118
2022	24.05	01.09	99
2023	14.05	8.09	116
2024	17.05	3.10	138
Середнє	13.05	18.09	127

Як показують дані метеопосту Сарненської дослідної станції ІВПіМ НААН в окремі роки останні весняні заморозки у повітрі в зоні Західного Полісся можуть бути відмічені навіть у 3-й декаді травня, а перші осінні заморозки можуть бути відмічені уже у першій декаді вересня, як це було три роки поспіль (2015-2024 рр.). Середньо багаторічна тривалість без морозного періоду по торфоболотному масиві «Чемерне» становить 127 днів, чого цілком достатньо для вирощування ультраранніх та ранньостиглих сортів сої. Однак бувають роки з аномально коротким безморозним періодом. Так, у 2022 році без морозний період на торфоболотному масиві Станції становив усього 99 днів, що є одним з найкоротших за період метеоспостережень з 1946 р.

Встановлено, що основним обмежуючим фактором вирощування сої в зоні Західного Полісся є короткий безморозний період, особливо на торфових ґрунтах.

Встановлено, що за 10-річний період метеоспостережень в 1-му році він був меншим 100 днів, у 2-х роках він був меншим 120 днів, та у 2-х роках – менше 130 днів, у 4-х роках меншим за 140 днів та в 1-му році – він становив 150 днів.

Продуктивність пізніх ярих культур (сої, кукурудзи, соняшнику), що вирощуються в умовах помірного континентального клімату, в значній мірі залежить від накопичення достатньої кількості тепла (суми ефективних температур) за час періоду вегетації. Забезпеченість рослин теплом у період вегетації впливає на рівень розвитку культур, час настання фаз розвитку в період від сівби до дозрівання культур. В Україні теплозабезпеченість культур визначають за сумою активних температур, складеній із середніх добових температур вище 10°C, і сумою ефективних температур, обрахованій як сума середніх добових температур, відлічених від біологічного мінімуму, за якого розвиваються рослини цієї культури (здебільшого за біологічний мінімум приймають 5°C) [13].

Останнім часом в Україні з'явилося багато сортів сої Канадської та Американської селекції, які по групах стиглості класифікуються за необхідною кількістю теплових одиниць (CHU) для їхнього досягання. Система розрахунку Crop Heat Units (CHU) ґрунтується на врахуванні щоденних максимальних та мінімальних температур повітря.

Теплові одиниці є ключовим критерієм при виборі сорту сої, особливо для умов України, де клімат може бути нерівномірним. Сорти з нижчими показниками необхідної кількості теплових одиниць CHU підходять для регіонів з коротшим вегетаційним періодом – зокрема зона Полісся. Сорти сої селекції Канади та США класифікуються за групами стиглості на основі (CHU) – системи, що визначає необхідну кількість теплових одиниць для повного дозрівання культури. Групи стиглості відображають адаптацію сорту до певних кліматичних умов і тривалості вегетаційного періоду. Вони поділяються на ультраранні до 2350 CHU, ранні – до 2600 CHU, середньостиглі – до 2700 CHU та пізньостиглі сорти – понад 2700 CHU [3, 4].

Ультраранні та ранні сорти потребують менше тепла та підходять для регіонів із коротким вегетаційним періодом, тоді як пізньостиглі – для теплих зон із тривалою і розтягнутою в часі вегетацією [3, 12, 13].

Суми теплових одиниць CHU по торфоболотному масиві Чемерне, на якому розташована Сарненська дослідна станція ІВПіМ НААН, а по дерново-підзолистих ґрунтах – по метеостанції Сарни, що розташована поряд на суходолі (табл. 3).

Як видно з даних таблиці 3, на дерново-підзолистих ґрунтах сума теплових одиниць за період травень-вересень коливалась в межах – 2893-3488 CHU. На торфових ґрунтах сума теплових одиниць за період травень-вересень коливалась в межах – 2538-3060 CHU. Це вказує, що температурний режим на суходолі є більш сприятливим для вирощування сої ніж на прилеглих торфових ґрунтах. Торфові ґрунти належать до холодних ґрунтів через високий вміст вологи в них. Як правило торфовища розташовані на понижених елементах рельєфу, мають низьку теплопровідність і швидко вихолоджуються після заходу сонця, крім того сюди стікає холодне повітря з суходолу витісняючи теплі повітряні маси, що призводить до вищої ймовірності заморозків у нічний період ніж на прилеглих суходільних ґрунтах. В цілому, мінімальна нічна температура на торфовищах завжди нижча, ніж на прилеглих суходільних ґрунтах. Також тут значно коротший безморозний період порівняно з суходолом.

В цілому на торфових ґрунтах суми теплових одиниць достатньо для гарантованого досягання лише ультра ранніх сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду

до 90 діб, в той час як на суходільних мінеральних ґрунтах (завдяки більш сприятливому тепловому режиму) кількості теплових одиниць достатньо для досягання ранньостиглих сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 100 діб.

Таблиця 3

**Сума теплових одиниць СНУ по торфоболотному масиві «Чемерне»,  
Сарненська дослідна станція ІВПіМ НААН**

Рік	Сума теплових одиниць (торфові ґрунти)		Сума теплових одиниць (дерново-підзолисті ґрунти)	
	травень- вересень	безморозний період	травень- вересень	безморозний період
2015	2650	2506	2954	2671
2016	2695	2466	3051	2593
2017	2615	2523	2889	2701
2018	2841	2793	3239	2747
2019	2631	2510	3000	2622
2020	2575	2200	2936	2405
2021	2602	2280	2967	2631
2022	2538	2092	2893	2596
2023	2743	2236	3127	2567
2024	3060	2845	3488	2865
2025	2544	2422	2647	2531
Середнє за 2018-2024 рр.	2695	2445	3054	2640

Особливістю зони Західного Полісся є те, що рослини сої одержують значно меншу кількість активного тепла, оскільки вегетація сої обмежується осінніми заморозками, які припиняють її вегетацію [4, 6, 7]. Тому з метою вибору групи стиглості сорту для вирощування в зоні Західного Полісся більш достовірним показником є сума теплових одиниць за безморозний період.

Сума теплових одиниць за безморозний період протягом 2015-2025 рр. на торфових ґрунтах коливалася в межах – 2092-2845 СНУ, в той час як на дерново-підзолистих ґрунтах ці показники були у межах – 2567-2865 СНУ. На дані показники слід орієнтуватися при виборі групи стиглості сої, плануючи вирощування в зоні Західного Полісся.

Потребу рослин в теплі виражають сумою температур за період вегетації певної культури чи сорту від початку її росту до досягання в межах конкретного ареалу. Термічні ресурси вегетаційного періоду найчастіше оцінюють сумою активних температур повітря вище 10°C.

Згідно міжнародної класифікації для досягання ультра ранніх сортів сої з тривалістю вегетації до 90 діб необхідна сума активних температур > 10 °C становить 2200 С, для ранньостиглих з тривалістю вегетації 91-100 діб – 2200-2600 С, для середньо ранньостиглих з тривалістю вегетації 101-110 діб – 2600-2800 С, для середньостиглих з тривалістю вегетації 111-120 діб – 2800-3000 °C. Є і більш пізньостиглі сорти сої, однак розглядати їх для вирощування в північних регіонах недоцільно.

Суми позитивних ( $>0^{\circ}\text{C}$ ) та активних ( $>5, 10, 15^{\circ}\text{C}$ ) температур за відповідні періоди та їх відхилення від норми (2010-2025 рр.) наведено в таблиці (табл. 4).

Таблиця 4  
Суми позитивних ( $>0^{\circ}\text{C}$ ) та активних ( $>5, 10, 15^{\circ}\text{C}$ ) температур за відповідні періоди та їх відхилення від норми (2010-2025 рр.)

Роки	Суми температур, $^{\circ}\text{C}$			
	$> 0^{\circ}\text{C}$	$> 5^{\circ}\text{C}$	$> 10^{\circ}\text{C}$	$> 15^{\circ}\text{C}$
2010	3506	3424	2760	2265
2011	3314	3050	2804	2028
2012	3530	3312	2953	2106
2013	3319	3237	2734	1972
2014	3420	3194	2842	1683
2015	3502	3004	2789	1953
2016	3355	3105	2673	2147
2017	3418	3196	2636	2040
2018	3645	3513	3257	2545
2019	3624	3423	2952	2356
2020	3513	3325	2874	2178
2021	3304	3094	2601	2066
2022	3334	3213	2612	1871
2023	3513	3321	2873	2448
2024	3420	3281	3143	2853
2025	3170	3067	2547	2047
$\sum T_c, ^{\circ}\text{C}$	3430	3235	2816	2160
$T_{\min}, ^{\circ}\text{C}$	3304	3004	2612	1683
$T_{\max}, ^{\circ}\text{C}$	3645	3513	3257	2545

За період 2010-2025 рр. в умовах осушеного торфоболотного масиву «Чемерне» сума активних температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  становила  $2816^{\circ}\text{C}$  і в середньому за останні 10 років варіювала в межах  $2612-3257^{\circ}\text{C}$ . Зважаючи на це, в даний час в зоні Західного Полісся суми активних температур достатньо лише для гарантованого досягання сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 100 діб. Слід також мати на увазі, що рослини сої в зоні Полісся одержують тепла значно менше тієї кількості, що наведено в таблиці 4, оскільки вегетація сої обмежується пізніми весняними та ранньоосінніми заморозками, які значно скорочують вікно можливостей для вирощування сої в даному регіоні.

**Висновки і пропозиції.** Аналіз показників теплозабезпеченості впродовж квітня-вересня місяців по метеопосту Сарненської дослідної станції показує, що за сучасного рівня показників теплозабезпеченості вегетаційного періоду на дерново-підзолистих ґрунтах зони Західного Полісся теплових ресурсів достатньо для досягання сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 100 днів. На торфових ґрунтах теплових ресурсів в цей же період достатньо лише для досягання ультраранніх сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду до 85 днів.

Встановлено, що основним обмежувальним фактором вирощування сої в зоні Західного Полісся є короткий безморозний період, особливо це стосується торфових ґрунтів. В цілому, за останні 10 років безморозний період у 3-х роках був меншим ніж 120 днів, а у 2-х роках – меншим ніж 130 днів, що слід враховувати при плануванні вибору групи стиглості сої для вирощування в зоні Західного Полісся.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Воропай Г. В. Сільськогосподарське використання осушуваних земель гумідної зони України в умовах реформування аграрного сектору та змін клімату. Вісник аграрної науки. 2020. № 11. С. 62–73. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202011-08>.
2. Тараріко Ю. О., Зосимчук М. Д., Стецюк М. Г., Лукашук В. П., Сорока Ю. В. Перспективи вирощування сої в зоні Західного Полісся. Меліорація і водне господарство. 2022. № 2. С. 36–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/mivg202202-347>.
3. Дідора В. Г., Ступніцька О. С. Продуктивність сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Полісся України. Вісник аграрної науки. 2016. № 4. С. 33–37.
4. Петриченко В. Ф. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. 2006. № 2. С. 19–23.
5. Тараріко Ю. О., Писаренко П. В., Зосимчук М. Д., Сайдак Р. В., Сорока Ю. В., Лелявська Л. В. Культури лісостепової зони на осушуваних ґрунтах Західного Полісся. Вісник аграрної науки. 2025. № 4. С. 15–24. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202504-02>.
6. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю., Дудка А. А. Адаптивний потенціал та стресостійкість сучасних сортів сої. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. Ч. 4. С. 85–91. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.12>
7. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соевий пояс і розміщення виробництва сої в Україні. Пропозиція. 2019. № 4. С. 52–56.
8. Бахмат О. М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої : монографія. Кам'янець-Подільський : Зволейко Д. Г., 2012. 436 с.
9. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В., Іванюк С. В. та ін. Соя : монографія. Вінниця : Діло, 2016. 400 с.
10. Дідора В. Г., Ключевич М. М. Продуктивність сої залежно від елементів органічної технології вирощування в короткостроковій сівозміні Українського Полісся. Наукові горизонти. 2021. Т. 24, № 2. С. 77–83. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.24\(2\).2021.77-83](https://doi.org/10.48077/scihor.24(2).2021.77-83).
11. Петриченко В. Ф., Сич А. О., Іванюк С. В., Колісник С. І. Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність сої. Вісник аграрної науки. 2006. № 2. С. 19–23.
12. Franche C., Lindström K., Elmerich C. Nitrogen-fixing bacteria associated with leguminous and non-leguminous plants. *Plant and Soil*. 2009. Vol. 321. P. 35–59.
13. Каленська С. М., Говенько Р. В. Продуктивність кукурудзи залежно від забезпечення тепловими одиницями та живленням різними видами азотних добрив. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2022. Вип. 30. С. 33–43. DOI: <https://doi.org/10.47414/np.30.2022.268943>.
14. Brown D. M., Bootsma A. Crop Heat Units for Corn and Other Warm Season Crops in Ontario. Ontario Ministry of Agriculture and Food, 1993. URL: <https://www.sojafoerderring.de/wp-content/uploads/2014/02/Berechnung-CHU-Uni-Guelph-Ontario.pdf>.

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026