

УДК 633.854.78:632.954

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.149.1.13>

## ВПЛИВ АЛГОРИТМІВ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ ЗА СИСТЕМОЮ CLEARFIELD® НА ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ФЕНОЛОГІЧНИХ ТА БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СОНЯШНИКА

**Жуйков О.Г.** – д.с.-г.н.,

професор кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

[orcid.org/0000-0002-5762-7934](https://orcid.org/0000-0002-5762-7934)

**Середюк В.Ю.** – аспірант кафедри землеробства,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

[orcid.org/0009-0009-9004-9820](https://orcid.org/0009-0009-9004-9820)

У статті проаналізовано результати дворічних наукових досліджень щодо вибору алгоритму контролю забур'яненості в агроценозі гібриду соняшника НК Неома за різних норм висіву культури в системі Clearfield®. Наведені отримані експериментальні результати щодо фенологічних показників (час настання і загальна тривалість основних періодів росту і розвитку соняшника, результати дослідження польової схожості культури за варіантами досліду, візуальна оцінка наявності ознак гербіцидного стресу на фоні зростаючих норм внесення гербіцидів імідазолінової групи, а також загальний підсумковий коефіцієнт виживання рослин соняшника впродовж вегетаційного періоду). Також дана агробіологічна оцінка комплексу біометричних показників рослин соняшника, що були сформовані за вирощування культури в системі Clearfield® за різних норм висіву насіння, а саме: висота рослин культури в динаміці за основними фенологічними фазами, формування кореневої системи на одиниці посівної площі і на одній рослині в повітряно-сухій обліковій масі, особливостям формування асиміляційного апарату рослин соняшника та ефективності його функціонування під впливом факторів, що вивчалися в досліді. Доведено, що за рекомендованих компаніями-виробниками норм застосування оригінальних гербіцидних сполук (до максимальної разової норми внесення 1,5 л/га включно) були відсутні будь-які візуальні ознаки гербіцидного стресу культури, а контроль забур'яненості в агроценозі дозволяє повною мірою реалізовувати високий генетичний потенціал продуктивності спеціалізованого гібриду НК Неома, адаптованого для вирощування в системі Clearfield®. За результатами досліджень зроблений висновок, що оптимальною нормою висіву зазначеного гібриду є норма 55 тис. насінин/га, а нормою внесення імідазолінових гербіцидних препаратів Каптора і Такомір – максимальна рекомендована норма 1,5 л/га посіву, котра абсолютно не мала негативного впливу на виживання рослин соняшника впродовж вегетаційного періоду, а також не викликала візуальних ознак гербіцидного стресу, хлорозів і затримки в рості і розвитку.

**Ключові слова:** соняшник, система контролю забур'яненості Clearfield®, норма внесення гербіциду, норма висіву культури, фенологічні і біометричні показники, коефіцієнт виживання рослин, висота рослин, маса кореневої системи, площа листкової поверхні.

**Zhuikov O.H., Serediuk V.Yu. The influence of herbicide protection algorithms according to the Clearfield® system on the formation of a complex of phenological and biometric indicators of sunflower**

The article analyzes the results of two-year scientific research on the choice of an algorithm for weed control in the agroecocenosis of the sunflower hybrid NK Neoma at different crop seeding rates in the Clearfield® system. The obtained experimental results regarding phenological indicators are presented (the time of onset and total duration of the main periods of growth and



*development of sunflower, the results of the field germination study of the crop according to the experimental variants, the visual assessment of the presence of signs of herbicide stress against the background of increasing rates of application of imidazolinone group herbicides, as well as the overall final survival rate of sunflower plants during the growing season). An agrobiological assessment of the complex of biometric indicators of sunflower plants that were formed during cultivation of the crop in the Clearfield® system at different seed sowing rates is also given, namely: the height of crop plants in dynamics according to the main phenological phases, the formation of the root system per unit of sown area and per plant in air-dry accounting weight, the features of the formation of the assimilation apparatus of sunflower plants and the efficiency of its functioning under the influence of the factors studied in the experiment. It has been proven that at the rates of application of original herbicide compounds recommended by the manufacturing companies (up to the maximum single application rate of 1.5 l/ha inclusive), there were no visual signs of herbicide stress in the crop, and weed control in the agroceonosis allows for the full realization of the high genetic potential of productivity of the specialized hybrid NK Neoma, adapted for cultivation in the Clearfield® system. According to the results of the research, it was concluded that the optimal sowing rate for the specified hybrid is 55 thousand seeds/ha, and the rate of application of the imidazolinone herbicides Kaptora and Takomyr is the maximum recommended rate of 1.5 l/ha of sowing, which had absolutely no negative impact on the survival of sunflower plants during the growing season, and also did not cause visual signs of herbicide stress, chlorosis, and growth and development retardation.*

**Key words:** sunflower, Clearfield® weed control system, herbicide application rate, crop seeding rate, phenological and biometric indicators, plant survival rate, plant height, root system mass, leaf surface area.

**Постановка проблеми.** На сьогодні соняшник є ведучою олійною культурою вітчизняних польових сівозмін, продукція якої формує значну частку валютних надходжень від експорту сільськогосподарської сировини і продукції. Серед ключових факторів, що обмежують реалізацію генетичного потенціалу культури, особливе місце займає забур'яненість посівів. Застосування гербіцидів, хоча і є ефективним методом контролю бур'янів, але також може негативно впливати на ріст і розвиток культурних рослин, особливо на ранніх етапах органогенезу. Тому дослідження впливу різних препаратів та їх норм на польову схожість та початковий ріст соняшнику є актуальним науковим завданням [1, с. 59; 11, с. 134]. Одним з недостатньо вивчених напрямків досліджень цього питання є використання певних відомих на інших культурах гербіцидів шляхом підбору норм, строків, прийомів внесення тощо. При цьому стоїть задача навіть не знищити бур'яни, а тільки затримати їх ріст, розвиток, що також дасть позитивні наслідки, якщо не буде пошкоджуватись культурна рослина [2, с. 77]. Гербіциди технології Clearfield® мають системну та ґрунтову дію на однорічні дводольні та злакові, а також на деякі багаторічні бур'яни. Виробнича система Clearfield® ефективна проти звичайних та злісних карантинних бур'янів на соняшнику (наприклад, вовчка). Гербіциди виробничої системи Clearfield® – це унікальна можливість знищення широкого спектра бур'янів через післясходове внесення гербіцидів. Стійкість гібридів соняшнику, що використовуються в системі Clearfield®, досягнута методом традиційної селекції, без застосування генної інженерії. Таким чином, гібриди соняшнику, стійкі до гербіцидів виробничої системи Clearfield® – не трансгенні та не є продуктом генної інженерії [6, с. 125].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблемою, з якою стикаються аграрії при вирощуванні соняшника, є поширення бур'янів. У багатьох країнах соняшник не прижився через відсутність ефективних методів боротьби з бур'янами. Однак, технологія Clearfield® пропонує вирішення цієї проблеми. Вона заснована на використанні насіння соняшнику, виведеного з дикого соняшника, який виявився стійким до гербіцидів [3, с. 33]. Агрономи звернули увагу на цю особливість

соняшника, і селекціонери, а не генетики створили культурну рослину, яку почали вирощувати із застосуванням технології Clearfield®. З першими посівами соняшнику за цією технологією в США та Туреччині, де поля були серйозно вражені бур'янами, зрозуміли, що ця технологія ефективна [4, с. 120]. Гібриди, розроблені для цієї технології, мають високу стійкість до посухи і вилягання. Вони також стійкі до різних захворювань і шкідників, таких як борошниста роса, біла та сіра гнилі, фомоз, фомопсис та інші. Основні переваги – високий урожай та вміст олії. Серед вітчизняних гібридів, адаптованих до технології Clearfield®, варто відзначити гібрид Богдан, який не поступається імпортованим гібридам [8, с. 43; 12, с. 105]. Другий компонент технології – гербіцид, що складається з двох основних компонентів: імазапір (15 г/л) та імазамокс (33 г/л). Перший є широко гербіцидом, а другий – селективним. Обидва компоненти є високоефективними засобами боротьби з бур'янами. Об'єднання цих двох компонентів дало унікальний засіб із особливими властивостями, які не мають інших препаратів. Такий препарат ефективно знищує всі види бур'янів на наших полях, включаючи зарази, осот, амброзію та інші. Обидва компоненти гербіциду проникають у рослини через коріння та листя. Дія препарату заснована на інгібуванні певного ферменту, який присутній тільки у рослин та бактерій. Відсутність цього ферменту у тварин забезпечує безпеку препарату для людини [10]. Крім того, даний пестицид утворює захисний шар у ґрунті, запобігаючи проростанню бур'янів. Тому соняшник, що вирощується за системою Clearfield®, залишається вільним від бур'янів до моменту збирання врожаю. Для збереження ефективності препарату не рекомендується проводити механічну обробку міжрядь після застосування, щоб не порушити створений гербіцидний бар'єр [5]. Оптимальний час для застосування препарату – фаза розвитку соняшнику з чвертю справжнього листка. Важливою умовою є використання гібридів, які підходять для системи Clearfield®. Постачальник насіння має гарантувати стійкість гібрида до спеціального гербіциду [5, 9, с. 32]. Якщо розглядати застосування гербіциду для боротьби з бур'янами, оптимальним часом буде активне зростання бур'янів у початковій фазі розвитку. Зазвичай це відповідає фазі розвитку соняшнику з чотирма-шістьма справжніми листками [4, с. 121, 10]. Переваги системи вирощування соняшнику Clearfield®: потрібна лише одна обробка протягом усього періоду росту рослини, система забезпечує знищення всіх видів бур'янів, завдяки чому посіви залишаються чистими до збирання врожаю; дія гербіциду не залежить від вологості та кількості опадів, забезпечуючи надійний захист рослин, застосування системи Clearfield® зручне та високотехнологічне; після збирання соняшника, вирощеного за системою Clearfield®, рекомендується включати в сівозміну такі культури: озиму та яру пшеницю, жито, горох, овес, ярий ячмінь, сою або кукурудзу. При цьому необхідно враховувати обмеження щодо строків посіву, зазначені виробником гербіциду; в посівах зазначених культур може виникнути необхідність боротьби з падалицею соняшнику, яка може бути стійкою до гербіцидів з інгібіторною дією, таким як триазолпіримідин, імідазолін та сульфоніомочевини; для знищення падалиці рекомендується використовувати пестициди з іншим механізмом дії, наприклад регулятори росту, такі як МЦПА, клопіралід, дикамб і 2,4-Д. [11, с. 134].

**Постановка завдання.** До завдань наукового дослідження входило проаналізувати передумови виникнення і становлення технології Clearfield® в історичній ретроспективі, виявити як позитивні, так і негативні аспекти її застосування за вирощування соняшника в сучасних економічних та виробничих світових та вітчизняних реаліях, дослідити ефективність зазначеної технології у порівнянні як з класичною

гербіцидною технологією вирощування культури, так і сучасними альтернативними технологіями. Дослід двохфакторний, в якому фактор А був представлений сучасними страховими гербіцидними препаратами, адаптованими до використання в технології Clearfield® (Каптора та Такомир за мінімальної, середньої та максимальної рекомендованої виробником норми внесення), котрі застосовувалися однократно згідно технологічного регламенту, а фактор В – кратно зростаючими нормами висіву насіння культури на одиницю площі (50, 55 та 60 тис. шт./га). Характеристика гербіцидного препарату Каптора (імазамокс 33 г/л + імазапір 15 г/л, водний концентрат), норма внесення 1,0-1,2 л/га; Такомир (імазамокс 40 г/л, розчинний концентрат) за норми внесення 1,0-1,5 л/га. За всіма препаратами фірмою-виробником передбачене однократне застосування. В досліді вивчався гібрид соняшнику НК Неома селекції компанії Syngenta. Повторність у досліді трьохкратна, загальна площа дослідної ділянки становить 1,45 га, з них захисні смуги – 0,1 га; кількість варіантів досліду – 21, кількість дослідних ділянок в досліді – 63, загальна площа ділянки першого порядку – 140 м<sup>2</sup> (довжина – 6,5 м, ширина – 5,6 м), облікова – 125 м<sup>2</sup> (довжина – 22,3 м, ширина – 5,6 м). Ділянки в досліді розміщувалися методом розщеплених блоків із частковою рендомізацією за фактором В.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Погодні умови у період 2024 року у фази, сівба-сходи, характеризувались достатньою кількістю опадів та помірними температурами, що забезпечило отримання дружних сходів. На контрольних ділянках польова схожість становила 90-92%. При застосуванні гербіциду Каптора спостерігалась незначна тенденція до збільшення схожості – на 1-2% порівняно з контролем. Незважаючи на більш ранній строк сівби, у 2025 році спостерігалась аналогічна закономірність. Середня польова схожість на контрольних ділянках становила 90-92%. Варіанти з внесенням Каптори забезпечили схожість на рівні 92-94%, Такомиру – 90-94%. Слід відмітити, що за роки проведення досліджень візуальні спостереження не виявили ознак фітотоксичності препаратів: сходи були рівномірними, без проявів хлорозу чи некрозу листків (табл. 1, 2).

На контрольних ділянках польова схожість становила 90-92%. При застосуванні гербіциду Каптора спостерігалась незначна тенденція до збільшення схожості – на 1-2% порівняно з контролем. Незважаючи на більш ранній строк сівби, у 2025 році спостерігалась аналогічна закономірність. Середня польова схожість на контрольних ділянках становила 90-92%. Варіанти з внесенням Каптори забезпечили схожість на рівні 92-94%, Такомиру – 90-94%.

Одне з важливих показників було те що в обидва роки досліджень візуальні спостереження не виявили ознак фітотоксичності препаратів – сходи були рівномірними, без проявів хлорозу чи некрозу листків.

Отже, можна зробити висновок що досліджувані гербіциди при застосуванні в рекомендованих нормах не спричиняють критичного зниження польової схожості гібриду соняшнику НК Неома. Різниця між варіантами досліду не перевищувала 6%, що знаходиться в межах допустимих відхилень. Гербіцид Каптора характеризується більш м'якою дією на культурні рослини. При збільшенні дози з 1,0 до 1,2 л/га не спостерігається суттєвого негативного впливу на польову схожість. А гербіцид Такомир проявляє тенденцію до посилення впливу на схожість при збільшенні дози внесення. Оптимальною можна вважати дозу 1,25 л/га, яка забезпечує достатній рівень схожості (91-92%) при збереженні гербіцидної активності. Найбільш збалансованим варіантом виявилися варіанти із застосуванням Каптори 1,2 л/га та Такомиру 1,25 л/га, які забезпечили стабільну схожість на рівні 91-93% незалежно від умов року.

Таблиця 1

**Облік польової схожості соняшника НК Неома  
в залежності від фактору досліду (2024 р.)**

Дата обліку	Варіант			Дата сівби	Кількість насінин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість сходів, шт./м <sup>2</sup>	Схожість, %	Візуальні ознаки
15.06.2024	Контроль	Контроль	Контроль	30.05.2024	5,0	4,5	90	Сходи рівномірні, без ознак ураження
	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га		5,5	5,1	93	
	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га		6,0	5,5	92	
	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га		5,0	4,6	92	
	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га		5,5	5,0	91	
	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га		6,0	5,4	90	
	Контроль	Контроль	Контроль		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га		5,0	4,7	94	
	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га		5,5	5,2	95	
	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га		6,0	5,6	93	
	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га		5,0	4,7	94	
	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га		5,5	5,1	93	
	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га		6,0	5,5	92	
	Контроль	Контроль	Контроль		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га		5,5	5,1	93	
	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га		6,0	5,5	92	
	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га		5,0	4,6	92	
	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га		5,5	5,0	91	
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	6,0	5,4	90			

Важливим морфологічним показником для рослини є динаміка її висоти впродовж вегетаційного періоду, що характеризує інтенсивність ростових процесів та реакцію культури на застосування засобів захисту рослин. Дослідження динаміки росту соняшнику в умовах гербіцидного навантаження дозволяє оцінити фітотоксичний вплив препаратів та оптимізувати систему захисту посівів. В досліді нами проводилося дослідження висоти рослин проводилось у три ключові фази розвитку культури: 3-4 листки, утворення кошика та цвітіння (рис. 1, 2).

За період 2024 року, у фазу 3-4 листків культури найвищі показники зафіксовано на контрольних ділянках (26,9-27,1 см). При застосуванні Каптори спостерігалось поступове зниження висоти рослин зі збільшенням дози препарату: від 26,5-26,8 см при нормі 1,0 л/га до 25,5-26,7 см при 1,2 л/га. Варіанти з Такомиром характеризувались більш вираженим пригніченням ростових процесів – висота варіювала від 25,0-25,8 см при мінімальній нормі, до 23,0-24,7 см при максимальній.

Таблиця 2

**Облік польової схожості соняшника НК Неома  
в залежності від фактору досліджу (2025 р.)**

Дата обліку	Варіант			Дата сівби	Кількість насіння, шт./м <sup>2</sup>	Кількість сходів, шт./м <sup>2</sup>	Схожість, %	Візуальні ознаки
05.06.2025	Контроль	Контроль	Контроль	20.05.2025	5,0	4,5	90	Сходи рівномірні, без ознак ураження
	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га		5,5	5,0	90	
	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га		6,0	5,6	93	
	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га		5,0	4,6	92	
	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га		5,5	5,1	92	
	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га		6,0	5,4	90	
	Контроль	Контроль	Контроль		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га		5,0	4,7	94	
	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га		5,5	5,1	92	
	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га		6,0	5,6	93	
	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га		5,0	4,5	90	
	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га		5,5	5,1	92	
	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га		6,0	5,6	93	
	Контроль	Контроль	Контроль		5,0	4,6	92	
	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га		5,0	4,5	90	
	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га		5,5	5,0	90	
	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га		6,0	5,4	90	
	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га		5,0	4,7	94	
	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га		5,5	5,0	90	
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	6,0	5,5	91			

Різниця між варіантами зберігалась у фазі утворення кошика. Контрольні рослини досягли висоти 191,2-192,0 см. На ділянках з внесенням Каптори показник становив 186,8-189,8 см, Такомиру – 180,5-189,1 см. У фазі цвітіння висота рослин складала: контроль: 171,5-178,0 см; Каптора: 169,2-171,2 см; Такомир: 162,5-169,8 см. У фазі 3-4 листків висота контрольних рослин становила 26,8-27,0 см. При застосуванні гербіцидів спостерігалось зниження показника: Каптора 1,0-1,2 л/га: 25,7-26,8 см; Такомир 1,0-1,5 л/га: 23,0-26,0 см.

Максимальну висоту (191,5-192,0 см) зафіксовано на етапі формування кошика, контроль. Отже, застосування досліджуваних гербіцидів спричиняє певне пригнічення ростових процесів соняшнику, особливо на початкових етапах розвитку. Гербіцид Каптора характеризується м'якшим впливом на висоту рослин порівняно з Такомиром. При збільшенні норм внесення посилюється ефект пригнічення, проте різниця з контролем не перевищує критичних значень. На ростові процеси з точки зору впливу оптимальними є варіанти Каптора 1,1 л/га та Такомир

1,25 л/га, які забезпечують прийнятний баланс між ефективністю контролю бур'янів та розвитком культурних рослин.

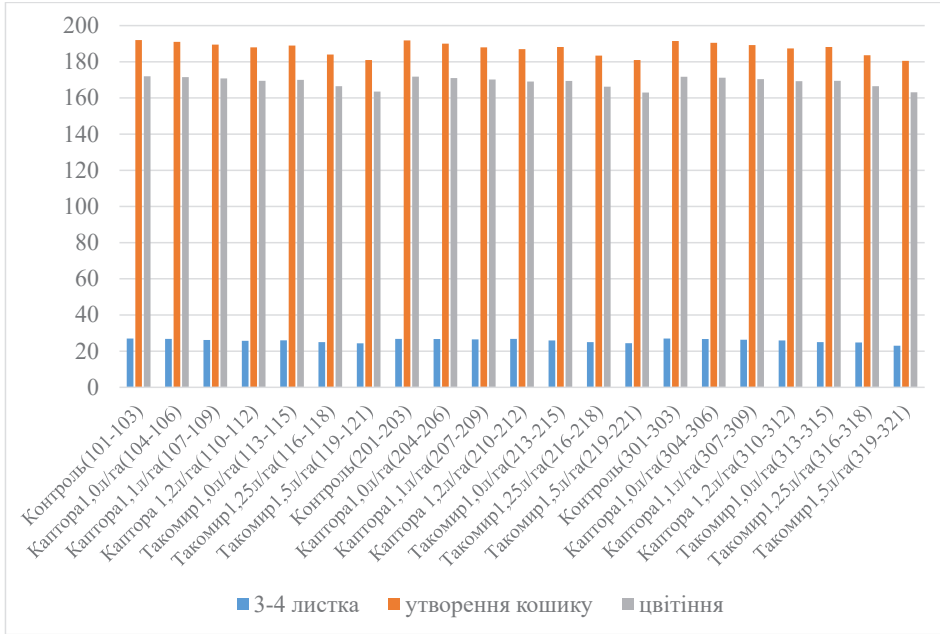


Рис. 1. Висота рослин соняшника в залежності від варіанту дослідження (2024 р.), см

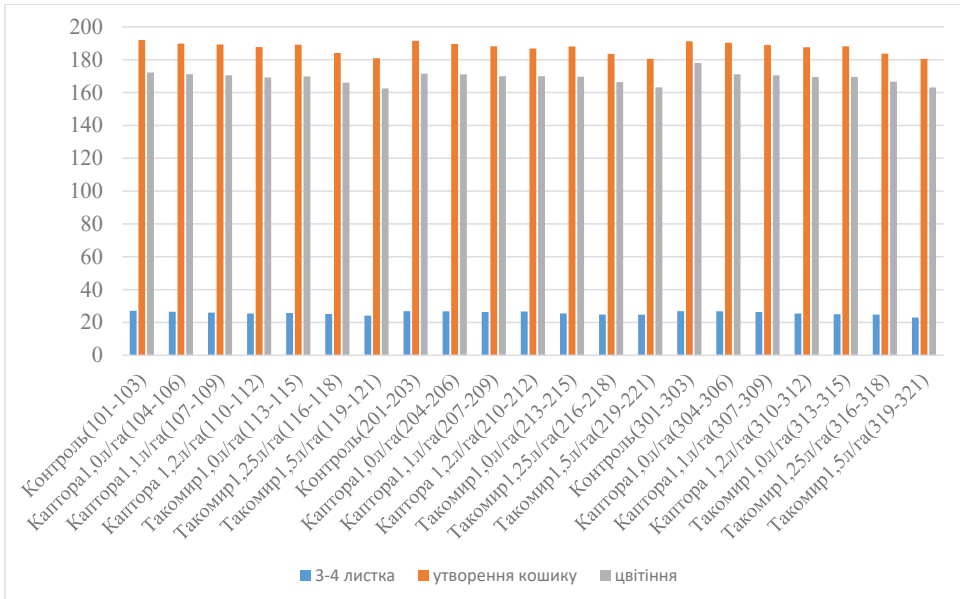


Рис. 2. Висота рослин соняшника в залежності від варіанту дослідження (2025 р.), см

Ключову роль у забезпеченні рослин водою та поживними речовинами відіграє коренева система. Дослідження впливу гербіцидів на розвиток кореневої системи дозволяє оцінити фізіологічну реакцію культури на хімічне навантаження та оптимізувати систему захисту посівів. Визначення маси кореневої системи проводилось методом монолітів у три основні фази розвитку: 3-4 листка, утворення кошика і цвітіння.

За період 2024 року у фазі 3-4 листків на контрольних ділянках маса кореневої системи становила 2,7 г/рослину. При застосуванні Каптори спостерігалась тенденція до підвищення показника: коливались показники від 3,3 до 3,9 г/рослину. При застосуванні гербіциду Такомир має більш вираженим вплив: 1,0 л/га – 3,0 г/рослину; 1,25 л/га – 3,3 г/рослину і 1,5 л/га – 3,6 г/рослину. Слід також відмітити, що маса кореневої системи у фазу утворення кошиків суттєво збільшилась, проте зберігалась диференціація між варіантами (табл. 3, рис. 3).

Таблиця 3

**Результати обліку маси кореневої системи гібриду соняшнику НК Неома за роки проведення дослідження, г повітряно-сухої маси**

Варіант			3-4 листки		бутонізація		цвітіння	
			2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.	2024 р.	2025 р.
Контроль	Контроль	Контроль	2,7	2,4	45,6	44,4	75,9	74,7
Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	3,3	3,0	49,5	48,3	82,2	80,4
Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	3,6	3,3	53,4	51,9	88,5	86,7
Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	3,9	3,6	57,3	56,1	94,8	92,7
Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	3,3	3,0	49,2	48,0	81,9	80,1
Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	3,6	3,3	53,1	51,6	88,2	86,4
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	3,9	3,6	57,0	55,8	94,5	92,4
Контроль	Контроль	Контроль	2,7	2,4	45,6	44,4	75,9	74,7
Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	3,3	3,0	49,5	48,3	82,2	80,4
Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	3,6	3,3	53,4	51,9	88,5	86,7
Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	3,9	3,6	57,3	56,1	94,8	92,7
Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	3,3	3,0	49,2	48,0	81,9	80,1
Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	3,6	3,3	53,1	51,6	88,2	86,4
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	3,9	3,6	57,0	55,8	94,5	92,4
Контроль	Контроль	Контроль	2,7	2,4	45,6	44,4	75,9	74,7
Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	3,3	3,0	49,5	48,3	82,2	80,4
Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	3,6	3,3	53,4	51,9	88,5	86,7
Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	3,9	3,6	57,3	56,1	94,8	92,7
Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	3,3	3,0	49,2	48,0	81,9	80,1
Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	3,6	3,3	53,1	51,6	88,2	86,4
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	3,9	3,6	57,0	55,8	94,5	92,4

У фазу утворення кошика залежність була наступною: контроль 74,7-75,9 г/рослину; Каптора (1,0-1,2 л/га) 80,1-94,8 г/рослину; Такомир (1,0-1,5 л/га) 80,1-88,2 г/рослину. Найінтенсивніший приріст кореневої системи спостерігався в період від утворення кошика до цвітіння. Різниця між варіантами була найбільш вираженою у фазі 3-4 листків, та до фази цвітіння відносна різниця між варіантами зменшувалась. Також вплив на кореневу систему гібриду соняшника НК Неома мали і гербіциди, Каптора проявляла помірний вплив на розвиток кореневої системи а Такомир характеризувався більш вираженою дією, особливо при максимальних дозах.



Рис. 3. Загальний вигляд кореневої системи соняшника за варіантами дослідів

Ефект пригнічення посилювався зі збільшенням норми внесення обох препаратів. Можна зробити висновок, що досліджувані гербіциди впливають на формування кореневої системи соняшнику, причому ступінь впливу залежить від діючої речовини та норми внесення. Гербіцид Каптора демонструє більш м'який вплив на розвиток кореневої системи порівняно з Такомиром. При внесенні рекомендованих норм негативний вплив на розвиток кореневої системи не перевищує критичних значень та компенсується ефективним контролем забур'яненості.

Загальновідомим є той факт, що найбільш показовим критерієм, за яким необхідно проводити оцінку та прогнозувати перспективу продуктивних процесів в рослинному організмі, є його листковий апарат і принципи його функціонування. Якщо проаналізувати наукові праці Гармашова В.В., Базалія В.В., Домарацького Є.О., Мельника А.В., можна зробити висновок, що будь-який агроприйм, спрямований на покращення функціонування асиміляційного апарату соняшника або пролонгацію його активного періоду, очевидним позитивним чином покращує загальну продуктивність агроценозу. Результати наших наукових досліджень з цього питання наведені у табл. 4.

В досліді нами відмічена чітка тенденція, згідно якої із збільшенням норми внесення страхового гербіциду площа листової поверхні зростала, а своїх максимальних значень вона набула за всіма варіантами дослідів в останню фенологічну фазу проведення дослідження – фазу цвітіння. Треба зазначити, що істотної різниці за показником динаміки площі листової поверхні між препаратами Каптора та Такомир в досліді нами не зафіксовано.

Таблиця 4

**Динаміка формування площі листкової поверхні гібриду соняшника НК  
Неома за варіантами дослідів, тис. м<sup>2</sup>/га (середнє за 2024-2025 рр.)**

Варіант			3-4 листки	бутоні- зація	цвітіння
Контроль	Контроль	Контроль	4,3	29,0	40,2
Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	4,9	31,8	43,0
Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	5,2	34,2	45,6
Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	5,5	36,3	48,2
Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	4,8	34,5	42,8
Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	5,1	34,0	45,4
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	5,4	36,1	48,0
Контроль	Контроль	Контроль	4,3	29,1	40,2
Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	4,9	31,8	43,0
Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	5,4	34,2	45,8
Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	5,5	36,3	48,2
Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	4,8	34,6	42,8
Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	5,2	34,0	45,4
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	5,5	36,1	48,4
Контроль	Контроль	Контроль	4,2	29,2	40,1
Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	Каптора 1,0 л/га	4,9	31,8	43,0
Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	Каптора 1,1 л/га	5,3	34,2	45,7
Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	Каптора 1,2 л/га	5,5	36,4	48,2
Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	Такомир, 1,0 л/га	4,8	34,5	42,8
Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	Такомир, 1,25 л/га	5,1	34,0	45,4
Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	Такомир, 1,5 л/га	5,4	36,2	48,0

### Висновки і пропозиції.

1. Система контролю забур'яненості в агроценозі соняшника Clearfield® на сьогодні є найбільш ефективною і технологічною з огляду на спектр бур'янів, що є чутливими до імідазолінової групи гербіцидів, регламент їх застосування і майже повну відсутність залишкового гербіцидного впливу на наступні культури сівозміни.

2. Найбільш ефективною нормою застосування визнана максимальна рекомендована компанією-виробником норма 1,5 л/га: саме за цим варіантом дослідів відмічені найбільш оптимальні показники культури як за комплексом фенологічних оціночних критеріїв (повнота сходів, польова схожість і загальне виживання рослин соняшника в агроценозі), так і біометричних показників (висота рослин, коренева біомаса, площа асиміляційного апарату).

3. Дослідження норми висіву культури дає можливість зробити висновок, що збільшення зазначеного показника вище за 55 тис. схожих насінин/га є недоцільним: саме за даної градації фактору В всі фенологічно-біометричні показники, що вивчалися, характеризувалися максимальними проявами.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Андрійченко Л. Соняшник під сонцем, вирощування на півдні України в короткоротаційній сівознах. *Farmer*. 2016. № 5. С. 58–60.
2. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. № 4 (92). С. 77–84.
3. Грицев Д.А. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2015. Вип.76. С. 31–40.
4. Димитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. Київ, 2015. №. 3. С. 117–124.
5. Дяченко О. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграцій процесів України. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського*. URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 25.03.2026).
6. Єременко О.А., Каленська С.М., Калитка В.В., Малкіна В.М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного степу України. *Агробіологія*. 2017. Вип. 2. С. 123–130.
7. Жигайло О.Л., Жигайло Т.С. Моделювання продуктивності соняшнику в умовах майбутніх змін клімату в Україні за сценаріями антропогенного впливу RCP. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2017. Т. 20. С. 71–78.
8. Жуйков О.Г., Бурдюг О.О. Дослідження продуктивності та якісних показників гібридів соняшника середньоранньої групи за різних технологій вирощування в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109. Том 1. С. 42–48.
9. Жуйков О.Г., Лаврись В.Ю. Кількісно-якісні показники функціонування асиміляційного апарату соняшника декоративного за різних норм висіву насіння в умовах південного степу України. *Зрошуване землеробство*. 2022. Вип. 77. С. 32–35.
10. Марков І. Захисні заходи під час вирощування соняшника. Агробізнес сьогодні. URL: <http://www.agro-business.com> (дата звернення: 01.04.2026).
11. Матейчук Ю. В. Шляхи підвищення економічної ефективності вирощування соняшнику. *Міжнародний науковий журнал*. Одеса, 2015. № 9. С. 133–136.
12. Рязанов С.Ф., Шевчук О.А. Обсяг застосування та екотоксична оцінка хімічних засобів захисту рослин. *Захист рослин*. Київ, 2018. № 8. С. 102–117.

Дата першого надходження статті до видання: 22.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026