

Біозахист соняшнику – на варті врожаю

Впродовж останнього часу через тяжкий економічний стан в Україні, що спричинено війною росії, порушенням логістичних ланцюгів постачання різних груп товарів, диспаритетом цін на засоби виробництва та готову продукцію значно зменшилися обсяги застосування пестицидів. Проте негативний вплив від постійної та всеохопної хімізації сільськогосподарського виробництва попередніх років триватиме ще довго

Євгеній Домарацький,

д-р с.-г. наук, професор кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет

Ольга Козлова,

канд. с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва та агроінженерії, Херсонський державний аграрно-економічний університет

Працями багатьох учених доведено, що для успішного захисту агроценозів від шкідників та фітопатогенів найефективнішими є інтегровані системи захисту рослин, які раціонально поєднують різні методи захисту. Залежно від екологічного стану, щільності заселення культури шкідником та чисельності природних ворогів роль провідного методу в ній може належати то одному, то іншому з них. В усіх випадках ці системи повинні містити профілактичні агротехнічні та біологічні заходи. Такий вектор у системі захисту рослин передбачає широке застосування природних регуляційних механізмів. Це активно стимулює розвиток екологічно безпечного біологізованого методу захисту рослинних організмів. Такий метод захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів базується на використанні живих організмів і продуктів їх метаболізму. Сільськогосподарським культурам шкодить велика кількість груп тварин: комахи, кліщі, нематоди, мишоподібні гризуни, а також хвороби (грибні, бактеріальні, вірусні тощо) і бур'яни, відповідно, в біологічному захисті рослин застосовують комплекс біологічних засобів – ентомофаги й акарифаги з класів комах і павукоподібних, нематоди, ентомопатогенні мікроорганізми (гриби, бактерії, віруси), антагоністи і гіперпаразити збудників хвороб рослин, комахи-фітофаги (гербіфаги). З продуктів життєдіяльності мікроорганізмів застосовують антибіотики, токсини, атрактанти та їхні синтетичні аналоги.



Інша вагома причина застосування біологічних препаратів – це можливість використання їх як антистресантів рослин, що здатні зменшити негативний вплив на агроценози високих літніх температур, низької вологості повітря тощо, спричинені змінами погодно-кліматичних умов упродовж останнього часу.

На Півдні України переважають роки з посушливими умовами в період літньої вегетації (60%). Особливо часто негативно впливають на врожай посухи у фазу формування насіння. Майже кожен другий рік (46%) характеризується дефіцитом вологи в період оптимальних строків сівби, що зумовлює проблему отримання своєчасних і дружних сходів. Протягом семи років із сорока чотирьох відбувалося поєднання весняної та літньої посух, що зводить нанівець усі зусилля щодо отримання господарсько-цінного врожаю.

Від ефективності та своєчасності адаптації сільськогосподарського виробництва до нових умов, що формуються глобальним антропогенним потеплінням, залежить майбутня продовольча безпека України. Отже, питання визначення характеру та істотності впли-

ву очікуваних змін клімату на агрокліматичні умови вирощування, продуктивність та валовий збір урожаю постає особливо гостро.

Закладення та проведення польових дослідів виконували протягом 2021–2022 років на дослідному полі Миколаївської ДСДС ІКОСГ НААН в незрушуваних умовах на чорноземі південному.

Головним лімітаційним чинником реалізації генетичного потенціалу продуктивності гібридів соняшнику в умовах жорсткого ГТК Півдня, зони Степу є брак ґрунтової і повітряної вологи. Аналіз погодних умов 2021–2022 років досліджень доводить, що їх можна класифікувати як середньопосушливими типовими для цієї зони вирощування. Проте, характеризуючи окремо умови вологозабезпечення 2022 року для вегетації соняшнику, їх треба класифікувати як складні та несприятливі.

Щодо рівня вологозабезпечення 2022 року, то він, навпаки, виявився достатньо незначним проти показників 2021 року. Відсутність атмосферних опадів на фоні високого температурного режиму призводила до істотного дефіциту вологи в критичні періоди вегетації

соняшнику. Так, за весь період вегетації гібридів соняшнику у 2022 році випало 90 мм опадів, що становить усього 39% середньобагаторічної норми, та й розподілення їх у часі було нерівномірним. За першим визначенням вологозапасів у ґрунті, яке було проведено 28 березня 2022 року, запаси продуктивної вологи як в орному, так і в метровому шарі ґрунту були задовільними й становили 39 та 115 мм відповідно. У квітні зберігалася переважно тепла погода, за винятком II декади, коли понижений температурний режим був характерним для кінця березня, але середня температура повітря була у межах норми. Опадів за квітень випало значно менше за норму. Внаслідок переважання у квітні сухої та часто вітряної погоди відбувалося пересихання верхніх шарів ґрунту. Сівбу дослідів в обидва досліджувані роки проводили в першій декаді травня.

Температурний режим 2021 року можна схарактеризувати як типовий для цієї зони. Середньомісячні значення температури навколишнього середовища були в межах середньобагаторічних показників. Тільки в липні 2021 року температура повітря перевищувала ці середньобагаторічні спосте-

реження на 3,7 °С. Щодо температурного режиму за період вегетації соняшнику 2022 році, то він був значно вищим проти середньобогаторічних показників кожного місяця. Зафіксований підвищений температурний режим на фоні дефіциту ґрунтової і повітряної вологи формував складні передумови перебігу основних фенологічних фаз розвитку культури й формування продуктивності агроценозу. В липні спекотна погода і дефіцит опадів пришвидшили перебіг фенологічних фаз соняшнику. Високий температурний режим, низька вологість повітря, відсутність опадів зумовили інтенсивну витрату ґрунтової вологи на транспірацію та випаровування. Суховії в першій половині вегетаційного періоду соняшнику призводили до втрати тургору рослин у денні часи, і тільки в нічні часи рослинам вдавалося поновити свій стан.

З результатів спостережень установлено, що зрідження чи, навпаки, загущення посіву істотно не впливало на перебіг основних міжфазних періодів розвитку культури впродовж вегетації рослин соняшнику. Щодо позакореневих обробок рослин біопрепаратами встановлено, що гібриди по різному реагували на внесення біологічних агентів (табл. 1).

З результатів досліджень установлено, що обробка рослин соняшнику біологічними препаратами сприяла подовженню вегетації усіх досліджуваних гібридів у міжфазний період цвітіння — повна стиглість. Така пролонгація перебігу генеративного періоду у 2021 році була дівішою, що пояснюється сприятливішими погодними умовами у вегетаційний період. На ділянках, де проведено позакореневі обробки рослин препаратами Хелафіт Комбі і Органік Баланс,

зафіксовано пролонгацію періоду дозрівання насіння на 8–10 діб у 2021 році та на 2–7 діб у 2022 році в середньому за гібридами. Дещо менший вплив на подовження вегетаційного періоду мали обробки соняшнику препаратом Біокомплекс БТУ, пролонгація вегетації гібридів за таких умов була в межах 5–8 та 2–4 доби відповідно. Вкрай несприятливі умови вегетації 2022 року практично нівелювали позитивну дію препаратів на подовження вегетації культури в генеративну фазу.

Установлений факт пролонгації дії фотосинтетичного апарату схильні пояснювати тим, що до складу досліджуваних біологічних препаратів входили не лише мікроелементи в хелатній формі, а й грибні та бактеріальні комплекси з продуктами їх метаболізму. Такі речовини пригнічували розвиток патогенної мікрофлори в пе-

ріод генеративної фази розвитку соняшнику й підвищували загальний імунітет агроценозу.

Далі (серпень-вересень) умови для розвитку соняшнику були складними. На переважній частині території області тривало посилення та поглиблення ґрунтової посухи. Зібрали соняшник у кінці вересня. Складні погодні умови 2022 року призвели до практично одночасного досягання дослідних ділянок усіх гібридів соняшнику. Однак у варіантах, оброблених біологічними препаратами, досягання гібридів уповільнилося на 4–7 днів проти контролю (без обробки біологічними агентами).

Інтенсивні опади, підвищена вологість повітря на фоні зниженого температурного режиму 2021 року в першій половині вегетації рослин певною мірою сприяли поширенню хвороб на пізніших етапах органогенезу гібридів соняшнику. Посушливі погодні умови 2022 року, навпаки, не сприяли поширенню патогенної мікрофлори. Щодо різних передзбиральних густот рослин гібриди соняшнику істотно (математично доведених) не відрізнялися за цим чинником за всіма варіантами дослідження. Проте по-різному реагували на позакореневі обробки біологічними препаратами вегетуючих рослин.

Результатами досліджень установлено, що гібриди були близькими за значеннями щодо стійкості до збудників основних хвороб, проте гібриди Ярило та Епікур мали дещо менший відсоток уражених фомозом рослин, порівнюючи з гібридами Блиск, Яскравий і Вирій. Таку залежність встановлено в обидва досліджувані 2021 та 2022 роки.

Щодо стійкості соняшнику до несправжньої борошнистої роси та сірої гнилі, то всі досліджувані гібриди мали практично однаковий рівень стійкості до зазначених патогенів, який можна кваліфікувати як високий (ураженими були поодинокі рослини). Характерним є те, що в гостро посушливий 2022 рік розвиток сірої гнилі кошика не зафіксовано в жодному з варіантів, а у 2021 році (з високою кількістю атмосферних опадів) на контрольних варіантах, де рослини не обробляли біологічними фунгіцидами, такі ураження кошика відбувалися.

Позакореневі обробки рослин біологічними препаратами мали тенденцію до зниження уражень усіх досліджуваних

Таблиця 1. Настання основних фенологічних фаз розвитку гібридів соняшнику залежно від обробки рослин біопрепаратами у 2022 році

| Фаза розвитку, види робіт | Дата | | | |
|---------------------------|----------|---------------|----------------|-----------------|
| | контроль | Хелафіт Комбі | Органік Баланс | Біокомплекс БТУ |
| <i>Блиск</i> | | | | |
| Сівба | 16.05 | 16.05 | 16.05 | 16.05 |
| Сходи | 23.05 | 23.05 | 23.05 | 23.05 |
| Поява 2-4 листків | 05.06 | 05.06 | 05.06 | 05.06 |
| Бутонізація | 24.06 | 24.06 | 24.06 | 24.06 |
| Цвітіння | 22.07 | 22.07 | 22.07 | 22.07 |
| Повна стиглість | 12.09 | 19.09 | 19.09 | 16.09 |
| Збирання | 20.09 | 20.09 | 20.09 | 20.09 |
| <i>Вирій</i> | | | | |
| Сівба | 16.05 | 16.05 | 16.05 | 16.05 |
| Сходи | 23.05 | 23.05 | 23.05 | 23.05 |
| Поява 2-4 листків | 05.06 | 05.06 | 05.06 | 05.06 |
| Бутонізація | 24.06 | 24.06 | 24.06 | 24.06 |
| Цвітіння | 23.07 | 23.07 | 23.07 | 23.07 |
| Повна стиглість | 12.09 | 14.09 | 14.09 | 12.09 |
| Збирання | 20.09 | 20.09 | 20.09 | 20.09 |
| <i>Ярило</i> | | | | |
| Сівба | 16.05 | 16.05 | 16.05 | 16.05 |
| Сходи | 23.05 | 23.05 | 23.05 | 23.05 |
| Поява 2-4 листків | 05.06 | 05.06 | 05.06 | 05.06 |
| Бутонізація | 26.06 | 26.06 | 26.06 | 26.06 |
| Цвітіння | 24.07 | 24.07 | 24.07 | 24.07 |
| Повна стиглість | 14.09 | 18.09 | 18.09 | 17.09 |
| Збирання | 20.09 | 20.09 | 20.09 | 20.09 |
| <i>Епікур</i> | | | | |
| Сівба | 16.05 | 16.05 | 16.05 | 16.05 |
| Сходи | 23.05 | 23.05 | 23.05 | 23.05 |
| Поява 2-4 листків | 05.06 | 05.06 | 05.06 | 05.06 |
| Бутонізація | 26.06 | 26.06 | 26.06 | 26.06 |
| Цвітіння | 24.07 | 24.07 | 24.07 | 24.07 |
| Повна стиглість | 14.09 | 17.09 | 16.09 | 17.09 |
| Збирання | 20.09 | 20.09 | 20.09 | 20.09 |
| <i>Яскравий</i> | | | | |
| Сівба | 16.05 | 16.05 | 16.05 | 16.05 |
| Сходи | 23.05 | 23.05 | 23.05 | 23.05 |
| Поява 2-4 листків | 05.06 | 05.06 | 05.06 | 05.06 |
| Бутонізація | 26.06 | 26.06 | 26.06 | 26.06 |
| Цвітіння | 24.07 | 24.07 | 24.07 | 24.07 |
| Повна стиглість | 13.09 | 16.09 | 16.09 | 16.09 |
| Збирання | 20.09 | 20.09 | 20.09 | 20.09 |

гібридів за обидва досліджувані періоди. Найбільшу фунгіцидну ефективність мали препарати Хелафіт Комбі та Органік Баланс, за їх унесення встановлено зниження рівня ураження рослин патогенною мікрофлорою майже вдвічі як у гостро посушливий 2022 рік, так і у 2021 рік, що характеризувався доброю вологозабезпеченістю. Біокомплекс БТУ в цьому напрямі був менш ефективним, проте також зберігав тенденцію до зменшення кількості уражених рослин, порівнюючи з контрольними варіантами, де не було обробок препаратами взагалі.

Спостереженнями за процесами росту і розвитку рослин соняшнику в 2021 та 2022 році встановлено, що обробка біологічними препаратами істотно (математично доведена) не впливала на висоту рослин досліджуваних гібридів, проте тенденція до збільшення висоти рослин від обробки препаратами спостерігалася практично у всіх досліджуваних гібридів.

Коливання висоти рослин було зумовлено різними передзбиральними густотами та генетичними особливостями того чи іншого гібрида. Аналізом даних результатів спостережень встановлено, що високий рівень ґрунтових запасів вологи, продуктивні опади впродовж вегетаційного періоду та сприятливий температурний режим у 2021 році загалом забезпечували формування достатньо високих рослин досліджуваних гібридів. Сівба соняшнику зменшеною нормою 30 тис. шт./га сформувала дещо нижчі рослини, порівнюючи з нормами 40 та 50 тис. шт./га. Різниця у висоті рослин на варіантах 40 та 50 тис. шт./га не зафіксовано. Найвищими у досліді були рослини гібридів Блиск та Вирій. Збільшення норми висіву до 40–50 тис. шт./га сприяло збільшенню лінійних розмірів рослин усіх досліджуваних гібридів на 8–10 см.

Щодо жорстких погодних умов 2022 року, то, навпаки, дефіцит вологи на фоні високого температурного режиму сприяв формуванню низьких за лінійними розмірами рослин. Математично доведеної різниці в лінійних розмірах рослин залежно від різних густот стояння загалом по досліді не виявлено. Така тенденція характерна всім досліджуваним гібридам. Невелика різниця за висотою рослин залежала тільки від певного гі-



брида, що зумовлено суто генотиповими характеристиками певного гібрида.

Якщо проаналізувати наведені вище результати супутніх досліджень, то можна стверджувати, що позакореневі обробки різними біологічними препаратами є ефективним і дієвим способом поліпшення умов розвитку.

Аналіз результатів попередніх досліджень за 2021 рік показує, що за умов достатнього зволоження зменшення передзбиральної густоти рослин соняшнику з 50 тис. до 30 тис. шт./га є недоречним, це стосується всіх досліджуваних гібридів. Різниця у врожайності соняшнику різних гібридів за густоту 40 тис. та 50 тис. шт./га є неістотною. Щодо гостро посушливого 2022 року, то результатами досліджень встановлено, що всі гібриди формували найвищу врожайність за густоти 40 тис. шт./га. Загущені посіви до 50 тис. шт./га поступалися за врожайністю варіантам із густотою стояння 40 тис./га і перебували майже на одному рівні з варіантами 30 тис. шт./га. Найвищу продуктивність в обидва досліджувані роки загалом по досліді формували гібриди Блиск та Вирій.

Біологічні препарати також позитивно впливали на продуктивність досліджуваних агроценозів. У 2021 році найвищу врожайність по досліді 3,61 т/га сформував гібрид Вирій на варіанті з передзбиральною густотою 50 тис. шт./га за обробки рослин Хелафітом Комбі, практично на тому самому рівні було зафіксовано ступінь впливу препарату Біокомплекс БТУ

3,60 т/га у цього ж гібрида за густоти 50 тис. шт./га. Аналізом даних з урожайності дослідних ділянок за 2022 рік встановлено, що найпродуктивнішим був гібрид Вирій на варіанті обробки рослин Хелафітом Комбі та з передзбиральною густотою 40 тис. шт./га — 2,22 т/га. Результатами дворічних досліджень доведено, що гібриди Ярило, Епікур та Яскравий значно поступалися за продуктивністю гібридам Блиск і Вирій загалом по досліді за всіма варіантами. Проте позакореневі обробки рослин біологічними агентами цих гібридів також мали споріднену тенденцію до підвищення їх продуктивності. Найменшу врожайність по досліді у 2021 році (1,66 т/га) сформував гібрид Епікур на контрольному варіанті з передзбиральною густотою 30 тис. шт./га, а у 2022-му — (1,51 т/га) також на цьому варіанті. Також низьку продуктивність у 2022 році було сформовано варіантами, де проводили сівбу нормою 50 тис. шт./га гібридами Ярило (1,55 т/га) та Епікур (1,58 т/га).

Висновки. За результатами експериментальних даних польових досліджень, проведених у 2021–2022 рр. із встановлення ефективності використання нових екологобезпечних препаратів комбінованої дії в технологіях вирощування соняшнику, встановлено:

- позакореневі обробки рослин соняшнику екологобезпечними препаратами комбінованої дії сприяли пролонгації перебігу міжфазних періодів у другу половину вегетації усіх досліджуваних гібридів. Навіть

за складних погодних умов досягання рослин на варіантах, оброблених біологічними препаратами, уповільнилося на 4–7 днів проти контролю (без обробки біологічними агентами);

- обробки рослин екологобезпечними препаратами сприяли зниженню рівня уражень усіх гібридів патогенною мікрофлорою, найбільшу фунгіцидну ефективність мали препарати Хелафіт Комбі та Органік Баланс — за їх унесення ураження рослин патогенною мікрофлорою знижувалося майже удвічі;
- усі гібриди формували найвищу врожайність за густоти 40 тис. шт./га. Загущені посіви до 50 тис. шт./га поступалися за врожайністю варіантам із густотою стояння 40 тис./га і були майже на одному рівні з варіантами 30 тис. шт./га. Найвищу продуктивність в обидва досліджувані роки загалом по досліді формували гібриди Блиск та Вирій (2,25–2,89 т/га у середньому за 2021–2022 рр.);
- біологічні препарати також позитивно впливали на продуктивність досліджуваних агроценозів. Найпродуктивнішим у 2022 році був гібрид Вирій у варіанті обробки рослин Хелафітом Комбі та передзбиральною густотою 40 тис. шт./га — 2,22 т/га. Гібриди Ярило, Епікур та Яскравий значно поступалися за продуктивністю, проте їх позакореневі обробки також мали споріднену тенденцію до підвищення їх продуктивності. **AC**