

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР І ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

ДИМИТРОВ Сергій Георгійович

УДК 633.854.78:631.559.2

**ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ
З ГЕНЕТИЧНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБИЦІДІВ
В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Присяжнюк Олег Іванович,
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків
НААН, завідувач лабораторії математичного
моделювання та інформаційних технологій

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Вишнівський Петро Станіславович,
Національний науковий центр «Інститут
землеробства НААН», заступник директора з
інноваційної та наукової діяльності

доктор сільськогосподарських наук, професор
Мельник Андрій Васильович,
Сумський національний аграрний університет,
професор кафедри садово-паркового та лісового
господарства

Захист відбудеться «12» липня 2016 р. о 10-й годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.360.01 в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 1.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН за адресою: 03141, м. Київ, вул. Клінічна, 25, корпус 2.

Автореферат розіслано «11» червня 2016 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Л.І. Сторожик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Для агропромислового комплексу України соняшник, як основна олійна культура, становить значний інтерес. Внаслідок постійно зростаючого попиту як на соняшникову олію, яка використовується в харчовій і технічній промисловостях, так і на відходи переробки насіння – шрот та макуху, як цінні корми для тваринництва, площі вирощування соняшнику в Україні залишаються стабільно високими.

Станом на 2015 рік до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні було занесено 506 сортів та гібридів соняшнику, в 2016-му – 663. Обов'язковою умовою для впровадження у виробництво є оцінювання їхньої пластичності та стабільності, як основних показників придатності до вирощування за інтенсивних технологій. Результатом таких досліджень є розроблення параметрів сортової агротехніки культури адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

На даний час створено нові гібриди соняшнику стійкі до імідазолінонів, зокрема до діючої речовини імазапір, що дає можливість використовувати гербіциди суцільної дії безпосередньо у посівах культури. Однак вивчення рослинницьких параметрів таких гібридів та розроблення елементів технології їх вирощування в умовах Лісостепу України практично не проводилось. Тоді як впровадження результатів таких досліджень дасть можливість забезпечувати оптимальні умови для росту й розвитку рослин нових гібридів соняшнику і таким чином максимально реалізовувати потенціал їхньої продуктивності.

Актуальність теми. Від самого початку промислового вирощування соняшнику дослідниками приділялося багато уваги не тільки питанню отримання його продукції в цілому, але й розробленню окремих елементів технології вирощування з метою забезпечення рослин усіма необхідними чинниками середовища для формування високотоварної продукції з поліпшеними якісними характеристиками.

Незважаючи на важливість соняшнику як однієї з традиційних культур Степу України, технологія його вирощування в лісостеповій зоні на сьогодні має чимало невирішених завдань. Так, підвищення продуктивності посівів можливе не тільки за умови вирощування нових гібридів з високим рівнем засвоєння фотосинтетично активної радіації, але й за рахунок просторової оптимізації рослин, зокрема підбору оптимальної ширини міжрядь. Оскільки рослини соняшнику на ранніх періодах росту й розвитку повільно нарощують площу листової поверхні, то для контролювання широкого спектру бур'янів використовують переважно механічні обробітки міжрядь, або ж ґрунтові гербіциди. Водночас специфіка проведення захисту посівів традиційними способами накладає деякі технологічні обмеження на можливість оптимізації ширини міжрядь соняшнику, що перешкоджає виокремленню впливу елементів технології вирощування на ріст і розвиток рослин і, зрештою, на їх кінцеву продуктивність.

Питанням оптимізації структури посівів та захисту рослин соняшнику від бур'янів присвячено дослідження багатьох учених (Шевченко М. С., 2007;

Аксьонов І. В., 2008; Кохан А. В., 2010; Маркова Н. В., 2011; Косолап М. П., Дудченко В. М., Кротінов О. П., 2015), однак вони розглядали їх окремо, або ж в сукупності з іншими елементами технології. Як наслідок, на цей час практично відсутні експериментальні дані щодо особливостей формування продуктивності рослин сояшнику й стану його посівів в цілому, за комплексного впливу систем хімічного захисту культури та заходів оптимізації просторового розміщення рослин (ширини міжрядь).

Крім того, наразі в Україні немає вітчизняної технології вирощування гібридів сояшнику резистентних до дії гербіцидів. Тому постає нагальна потреба в розробленні нових та вдосконаленні наявних елементів технології вирощування, що дозволить забезпечити підвищення врожайності та поліпшення якості насіння сояшнику в умовах Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження за темою дисертаційної роботи виконувались протягом 2009–2014 рр. відповідно до тематичного плану науково-дослідних робіт Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України згідно з ПНД 22 «Біоенергетичні ресурси» за завданням «Розробити теоретичні основи селекції, вдосконалити технологію гібридів сояшнику – джерел біосировини багатоцільового та спеціального призначення» (номер державної реєстрації 0111U003380) та Уманської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків «Оптимальне використання природного і ресурсного потенціалу агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0111U004495).

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження було встановлення особливостей росту й розвитку рослин гібридів сояшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів групи імідазолінонів та розроблення елементів технології їх вирощування.

Для досягнення поставленої мети вирішували такі завдання:

- встановити особливості росту й розвитку рослин гібридів сояшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів суцільної дії за впливу ширини міжрядь та заходів контролювання бур'янів;
- дослідити вплив гібриду, ширини міжрядь та заходів контролювання бур'янів на формування асиміляційної поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу в рослин сояшнику;
- визначити стабільність та пластичність сучасних гібридів сояшнику за різних умов вирощування; за вирощування у різних ґрунтово-кліматичних зонах України
- дослідити реакцію нових гібридів сояшнику на рівень забур'яненості посівів залежно від ширини міжрядь;
- встановити вплив гібриду, ширини міжрядь та заходів контролювання бур'янів на врожайність та якість насіння гібридів сояшнику стійких до гербіцидів суцільної дії;
- визначити економічну та енергетичну ефективність удосконаленої технології вирощування сояшнику з використанням гібридів стійких до гербіцидів суцільної дії.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку й формування продуктивності рослин гібридів соняшнику залежно від ширини міжрядь та заходів контролювання бур'янів.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів групи імідазолінонів, врожайність та якість насіння, елементи технології вирощування та їх економічна й енергетична ефективність.

Методи дослідження. Загальнонаукові: *гіпотеза* – вибір напрямів наукових досліджень; *експеримент* – дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; *спостереження* – виявлення особливостей прояву стійкості рослин соняшнику до гербіциду Євро-Лайтнінг. Спеціальні: *польовий* – визначення врожайності, біометричні обліки та виміри, *лабораторний* – аналіз якості насіння; *статистичний* – оцінювання достовірності отриманих результатів досліджень, сили впливу досліджуваних чинників та кореляційних зв'язків; *розрахунково-порівняльний* – оцінювання економічної та енергетичної ефективності вдосконаленої технології вирощування гібридів соняшнику.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше в умовах Правобережного Лісостепу України проведено комплексну оцінку гібридів соняшнику стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг та встановлено особливості формування врожаю з високою якістю продукції за різної ширини міжрядь та застосування заходів контролювання бур'янів.

Удосконалено технологію вирощування нових гібридів соняшнику для умов Правобережного Лісостепу України.

Набули подальшого розвитку питання стабільності та пластичності нових гібридів соняшнику, впливу погодних умов на особливості росту й розвитку рослин його гібридів з генетичною стійкістю до гербіцидів суцільної дії, проходження ними процесу фотосинтезу, впливу систем захисту від бур'янів та ширини міжрядь на врожайність та якість продукції.

Обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність вирощування соняшнику за вдосконаленою технологією.

Практичне значення отриманих результатів. Одержані наукові дані та результати їх виробничої перевірки покладено в основу рекомендацій щодо технології вирощування соняшнику в зоні Правобережного Лісостепу України, спрямованих на забезпечення високого рівня реалізації генетичного потенціалу його гібридів. Виробництву рекомендовано технологію вирощування, яка забезпечує врожайність соняшнику на рівні 2,35 т/га. Удосконалена технологія та її окремі елементи пройшли виробничу перевірку в ТОВ «Агрофірма «Олівія» (Полтавська обл., Хорольський р-н, с. Бовбасівка) на площі 70 га. Підтверджено їх високу ефективність: економічний ефект становить 1597 грн/га.

Особистий внесок здобувача. Автором розроблено програму досліджень та здійснено її виконання, проведено аналіз наукових джерел і отриманих результатів досліджень, математичну обробку та узагальнення експериментальних даних, підготовку висновків і рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дисертації. Основні положення й результати досліджень доповідалися на засіданнях лабораторії математичного

моделювання та інформаційних технологій Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (2012–2015 рр.), науково-методичних комісіях ІБКіЦБ (2012–2015 рр.), IV Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (Київ, 2015 р.), науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Інноваційні розробки молодих учених для конкурентоспроможного аграрного виробництва» (Чабани, 2015 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано шість наукових праць, у т.ч. три статті у фахових виданнях України, дві статті у закордонних виданнях та одна теза доповіді в збірнику науково-практичної конференції.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація викладена на 199 сторінках комп'ютерного тексту, містить 33 таблиці та 32 рисунки. Робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Список використаної літератури містить 241 джерело, з яких 25 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ З ГЕНЕТИЧНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБІЦИДІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Проаналізовано та узагальнено результати досліджень вітчизняних та зарубіжних учених щодо особливостей елементів технології вирощування гібридів соняшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів. Виробнича система Clearfield (використовується в усьому світі на соняшнику з 2003 р.) – це комбінація гербіциду Євро-Лайтнінг, що містить дві діючі речовини з класу імідазолінонів – імазапір та імазамокс, та високоврожайних гібридів, стійких до гербіцидів цієї групи. Євро-Лайтнінг має системну знищуючу дію на дводольні (в т.ч. амброзію, осот та ін.), однорічні й багаторічні злакові бур'яни та вовчка.

На сьогодні створено 25 гібридів, які мають стійкість до дії гербіциду суцільної дії Євро-Лайтнінг групи імідазолінонів. Проте їх впровадження у виробництво без відповідної корекції елементів технології вирощування, не завжди може забезпечити належний рівень прояву основних господарсько-цінних ознак, які забезпечуватимуть найвищий збір олії з гектара в конкретних природно-економічних умовах.

Наявні препарати для хімічного контролювання забур'яненості не здатні забезпечити достатній рівень захисту посівів соняшнику протягом вегетації, оскільки застосовуються виключно до появи сходів культури. Водночас гербіцид суцільної дії Євро-Лайтнінг дає можливість ефективного контролю широкого спектру як одно-, так і дводольних бур'янів навіть у період вегетації культури.

Таким чином, питання адаптації технології вирощування гібридів соняшнику резистентних до дії гербіциду Євро-Лайтнінг з метою максимальної реалізації їх біологічного потенціалу є досить актуальним й до цього часу недостатньо вивченим. Саме тому ця робота й була присвячена розробленню

окремих елементів технології вирощування гібридів соняшнику стійких до гербіцидів суцільної дії в умовах Лісостепу України.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві та лабораторні дослідження проводились упродовж 2009-2014 років на дослідних ділянках (досліди №1-3) Уманської дослідно-селекційної станції (м. Умань, Черкаська обл.) Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, а також на Веселоподільській дослідно-селекційній станції (Полтавська область, Семенівський район) ІБКіЦБ НААН (дослід №3).

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений важкого механічного складу, товщина гумусового горизонту – 45 см, глибина залягання карбонатів – 70–100 см. Рельєф ділянки – рівнинний. В орному шарі (0–30 см) у середньому міститься: гумусу – 2,8–3,2 %, лужногідролізованого азоту – 10,5–14,0 мг, рухомого фосфору та обмінного калію – 5,5–9,2 і 8,8–16,3 мг на 100 г ґрунту відповідно. Гідролітична кислотність ґрунту – 2,17–3,5 мг-екв. на 100 г ґрунту, рН 5,4–6,0. Глибина залягання підґрунтових вод – 8–10 м.

За період проведення досліджень сума ефективних температур у цій кліматичній зоні була в межах 2169–2637 °С. Таким чином, кліматичні умови регіону повністю забезпечують потребу культури в надходженні ефективних температур та дають можливість сформувати рослинам соняшнику повноцінне насіння й завершити всі фізіологічні процеси для його визрівання.

Отримані значення ГТК свідчать про те, що на ранніх етапах росту й розвитку рослини соняшнику були повністю забезпечені кліматичними ресурсами. Так показник ГТК у квітні становив 1,2–4,9. Травень та червень також характеризувалися досить високими його значеннями. Водночас варто відзначити 2012 рік, який вирізнявся несприятливими умовами зволоження протягом усього вегетаційного періоду. У травні та червні цього року показник ГТК становив 0,8 і 0,4 відповідно, в серпні – 0,5, що в свою чергу негативно позначилось на рості й розвитку рослин культури.

Недостатньо зволеними були липень і серпень 2013 та 2014 років (ГТК 0,2–0,9). Однак, зважаючи на те, що протягом попередніх місяців випадала достатня кількість опадів та рослини соняшнику були вже на пізніх етапах росту й розвитку, значних втрат урожаю від такої зміни умов зволоження зафіксовано не було.

Слід зауважити, що протягом усіх років досліджень серпень місяць був традиційно сухим (ГТК 0,2–0,9), а вересень 2012–2014 рр. – надмірно вологим (ГТК 1,8–2,8), що створювало додаткові проблеми під час збирання врожаю соняшнику.

Для розроблення елементів технології вирощування гібридів соняшнику резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг було обрано зарубіжні гібриди НК Мелдімі (Сингента Сідс) та Армада КЛ (Мей Агро).

Дослід № 1. Особливості росту й розвитку гібридів соняшнику стійких до дії гербіцидів імідазолінової групи (УДСС, 2009-2011 рр.). Схема дослідів: *фактор А* – гібриди: НК Мелдімі; Армада КЛ; *фактор Б* – гербіциди:

забур'янений контроль (без обробки гербіцидами); Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,2 л/га; Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 2,0 л/га; чистий контроль: Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га.

Дослід № 2. Ефективність окремих елементів технології вирощування гібридів соняшнику резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг (УДСС, 2012–2014 рр.). Схема досліду: *фактор А – гібриди:* НК Мелдімі; Армада КЛ; *фактор В – гербіциди:* забур'янений контроль (без обробки гербіцидами); чистий контроль: Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га; Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га; Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га; *фактор В – ширина міжрядь:* 45; 70 см.

Дослід № 3. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику (УДСС, ВПДСС, 2011–2013 рр.). Схема досліду: *фактор А – місце вирощування:* зона нестійкого зволоження [Уманська ДСС ІБКіЦБ НААН (Черкаська обл., м. Умань)]; зона недостатнього зволоження [Веселоподільська ДСС ІБКіЦБ НААН (Полтавська обл., Семенівський р-н)]; *фактор В – гібриди:* Українське сонечко, Український F1, Арена ПР, Заграва, Український скоростиглий, Казіо, Сонячний настрої, Дарій, Етюд, Богун, Байда, НК Мелдімі, Армада КЛ, Армагеддон.

Загальна площа дослідної ділянки – 34, облікової – 25 м², повторність – чотириразова.

Експериментальні дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками польового досліду та Державного сорто випробування сільськогосподарських культур; обліки та спостереження за рослинами – згідно з методикою Ф. М. Куперман (1968), зокрема:

- густоту стояння рослин соняшнику визначали двічі за вегетацію (перший раз – у фазі повних сходів, другий – перед збиранням) у чотириразовій повторності;

- облік урожаю проводили у фазі повної стиглості соняшнику за допомогою комбайну «Сампо-500» методом суцільного збирання й зважування з кожної ділянки;

- аналіз елементів структури врожаю – за методикою Державного сорто випробування сільськогосподарських культур;

- оцінювання ступеня пригнічення рослин соняшнику гербіцидом Євро-Лайтнінг проводили за наступною шкалою: рослини без ознак пригнічення, рослини, що мають різний ступінь пригнічення (хлорозу), повністю некротичні й загиблі рослини;

- біоенергетичну ефективність визначали за методикою О. К. Медведовського та П. І. Іваненко (1988); економічну оцінку елементів

технології вирощування соняшнику здійснювали за методикою Інституту аграрної економіки НААН.

Результати досліджень опрацьовувались за допомогою статистичних методів: дисперсійного, кореляційно-регресійного та кластерного. Визначалися стабільність та пластичність основних показників продуктивності досліджуваних гібридів соняшнику [за методикою Еберхарда–Рассела (1966)], а також варіабельність та мінливість ознак. Обчислення проводили з використанням прикладних комп'ютерних програм «MS Excel» та «STATISTICA 10».

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ

Соняшник має досить високу конкурентну здатність щодо бур'янів, однак внаслідок застосування широкорядних способів сівби та сповільнені темпи наростання вегетативної маси протягом першого місяця вегетації, він не здатний конкурувати з швидкоростучими бур'янами.

Чутливість рослин до гербіцидів може визначатися за рахунок впливу багатьох чинників, серед яких основними є генотип, фаза розвитку, концентрація препарату, фізіологічні та морфологічні особливості будови рослин, кліматичні умови тощо. Водночас толерантність рослин до гербіцидів пов'язана з їх морфологічними, фізіологічними та біохімічними особливостями, від яких залежить кількість поглиненого та зруйнованого токсиканту. Якщо швидкість детоксикації діючої речовини гербіциду дорівнює швидкості його надходження в рослину, то в такому разі можна говорити про толерантність, або несприйнятливості рослини до даного гербіциду.

Застосування гербіциду Євро-Лайтнінг у нормі 1,2 л/га забезпечувало зменшення маси бур'янів порівняно із забур'яненним контролем на 92,7 %, за збільшення норми препарату до 2,0 л/га – на 97,5 % відповідно.

Використання суміші ґрунтових гербіцидів у роки досліджень дало змогу зменшити масу бур'янової рослинності на 88,5 і 83,3 % відповідно. Однак навіть за таких умов у посівах соняшнику формувалось 175 та 214 г/м² сирої маси бур'янів, що негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин соняшнику та, як наслідок, їх продуктивність.

Наступним важливим показником ефективності застосування гербіциду Євро-Лайтнінг є його фітотоксичність. Застосування підвищених норм препарату може мати негативний вплив на фізіологічні процеси обміну речовин у рослинах соняшнику, тому було проведено діагностику ступеня пошкодження рослин за шкалою індексу фітотоксичності (PI), яка дозволяє визначити ступінь пригнічення рослин у відсотках: 0 – рослини без пошкоджень (не оброблені рослини); 10–40 % – хлороз листків; 50–90 % – повне пожовтіння листків і некротизація листків; 100 % – повний некроз, рослини загинули.

Як свідчать результати спостережень, застосування гербіциду в рекомендованій виробником нормі (1,2 л/га) не спричиняло значної токсикації рослин – індекс пригнічення знаходився в межах 1–3 %. Тоді як внесення

препарату з нормою витрати 2 л/га призводило до збільшення кількості пригнічених рослин та появи хлорозів на 10–14 % листків.

Застосування гербіциду Євро-Лайтнінг з нормою витрати 1,2 л/га забезпечувало формування врожайності соняшнику гібриду НК Мелдімі на рівні 2,73–2,92 т/га, що відповідно на 1,1–1,4 т/га перевищувало показники забур'яненого контролю. Для гібриду Армада КЛ за таких умов приріст урожайності склав 1,38–1,59 т/га відповідно.

Водночас використання підвищеної норми гербіциду (2,0 л/га) призводило до пригнічення рослин соняшнику, некрозів та, як наслідок, недобору врожаю насіння. За таких умов зниження продуктивності гібрида НК Мелдімі, порівняно з оптимальною нормою витрати препарату, досягало 0,28–0,39 т/га, гібрида Армада КЛ – 0,47–0,49 т/га відповідно.

Підвищені норми препарату викликають не тільки пригнічення та гальмування росту й розвитку рослин соняшнику, але й спричиняють їх аномальні зміни. Оскільки таких змін не було відмічено на необроблених рослинах, можна зробити висновок, що вони зумовлені впливом гербіциду і, як наслідок, індивідуальною реакцією рослин на дію стресового чинника.

Виявлено, що аномалії розвитку рослин соняшника можуть проявлятися зокрема у вигляді галуження, деформації або взагалі редукування кошика. Найчастіше різні види деформації кошика зустрічаються у разі застосування підвищених норм витрати препарату – 14 шт. на 1000 рослин, що на 6,7 шт. перевищує показники варіантів дослідів з внесенням рекомендованих норм.

За результатами проведених досліджень розраховано рівняння регресії залежності між нормами застосування гербіциду та кількістю рослин з пошкодженнями кошика (рис. 1).

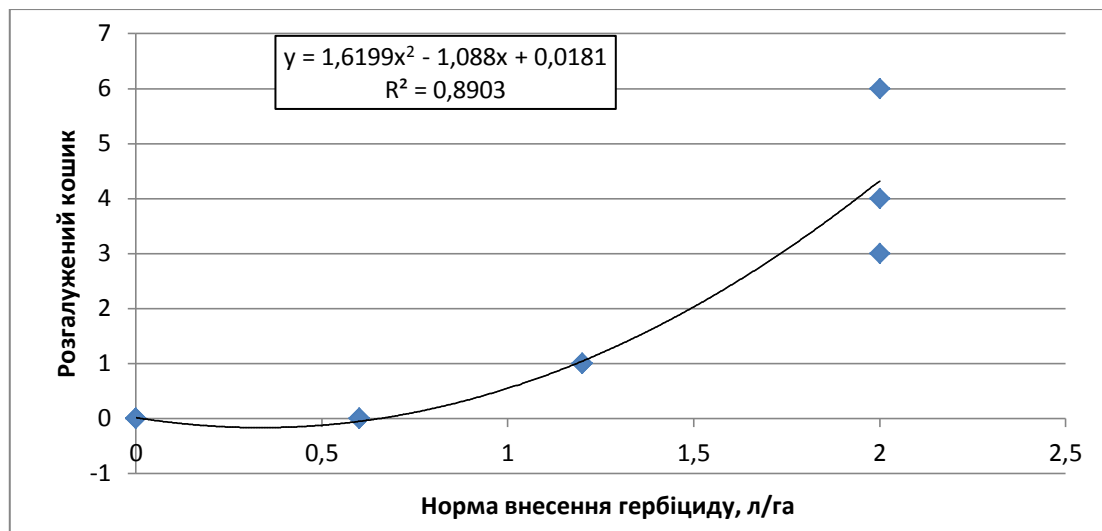


Рис. 1. Залежність між нормою застосування гербіциду та кількістю рослин з розгалуженим кошиком (середнє за 2009–2011 рр.)

Залежність між нормою застосування гербіциду та кількістю рослин з розгалуженим кошиком описується рівнянням: $y = 1,6199x^2 - 1,088x + 0,0181$, де x – норма застосування гербіциду, y – кількість рослин з розгалуженим кошиком. Таким чином, ця ознака доволі тісно корелює з нормою витрати гербіциду (коефіцієнт кореляції $r = 0,89$).

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ З ГЕНЕТИЧНОЮ СТІЙКІСТЮ ДО ГЕРБИЦІДІВ

Під час вегетації культури необхідно не тільки забезпечити ефективне контролювання бур'янів, але й зберегти густоту рослин та створити оптимальні умови для їх росту й розвитку. Так, на основі проведених досліджень встановлено, що система захисту від бур'янів впливає на густоту стояння рослин. Максимальне випадання рослин – 9,9–10,6 тис. шт./га – спостерігалось на контрольних (забур'янених) варіантах. На варіантах з внесенням лише ґрунтових гербіцидів густота рослин була на рівні 43,5–45,0 тис. шт./га. Комбіноване застосування препаратів Харнес + Гезагард та Євро-Лайтнінг не спричиняло істотного зменшення густоти рослин соняшнику.

У дослідженнях не виявлено значного варіювання показника висоти рослин на варіантах з різною шириною міжрядь. Водночас за роками досліджень його значення істотно різнилися як у гібрида НК Мелдімі (у 2012 році – 144,6 см, у 2013 – 165,3, в 2014 – 159,9 см), так і в Армада КЛ (156,9, 173,5 та 159,9 см відповідно).

Відомо, що площа листкової поверхні досягає свого максимуму у фазу цвітіння культури. Тому в цей період було визначено особливості її формування та параметри фотосинтетичної діяльності під впливом досліджуваних чинників (табл. 1).

Встановлено, що мінімальна площа листкової поверхні рослин у фазу цвітіння формувалась на варіантах забур'яненого контролю. Так значення цього показника для гібрида НК Мелдімі за ширини міжрядь 45 см були на рівні 17,0 тис. м²/га, за міжрядь 70 см – 15,4 тис. м²/га, в гібрида Армада КЛ – 16,3 та 15,0 тис. м²/га відповідно.

Застосування систем захисту посівів соняшнику від бур'янів сприяло істотному збільшенню площі листкової поверхні рослин. У середньому за варіантами систем захисту культури, в гібрида НК Мелдімі за ширини міжрядь 45 та 70 см вона становила 25,7 та 26,0 тис. м²/га, в Армада КЛ – 25,3 та 25,8 тис. м²/га відповідно.

За результатами досліджень встановлено, що нічим не обмежений ріст бур'янів у посівах соняшнику призводив до зниження їх фотосинтетичного потенціалу до рівня 0,68–0,81 млн м²*діб/га.

Загалом слід відмітити, що на варіантах із захистом рослин соняшнику від бур'янів, посіви характеризувались середніми значеннями фотосинтетичного потенціалу – 1,26–1,33 млн м²*діб/га. Це пов'язано із тим, що в дослідженнях вивчалися чинники, які не мають безпосереднього стимулюючого впливу на продуктивність культури, а лише забезпечують реалізацію її біологічного потенціалу на рівні високих агрофонів та інших елементів інтенсивної технології вирощування соняшнику.

Максимальні значення фотосинтетичного потенціалу на одиницю площі – 1,33 млн м²*діб/га – було зафіксовано за умови висівання гібриду НК Мелдімі з шириною міжрядь 45 см та застосування гербіциду Євро-Лайтнінг (внесення у

фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою витрати 1,0 л/га. Застосування аналогічної системи захисту, проте на варіанті з шириною міжрядь 70 см, забезпечувало фотосинтетичний потенціал на рівні 1,30 млн м²*діб/га, а внесення комбінації гербіцидів Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га – на рівні 1,31 млн м²*діб/га.

Таблиця 1

Вплив елементів технології вирощування на продуктивність фотосинтезу рослин соняшнику (середнє за 2012–2014 рр.)

Гібрид	Ширина міжрядь	Система захисту	Площа листкової поверхні у фазу цвітіння, тис. м ²	ФП у фазу цвітіння, млн м ² *діб/га	ЧПФ у фазу цвітіння, г/м ² за добу
НК Мелдімі	45	1*	17,0	0,68	12,0
		2	25,2	1,26	10,4
		3	26,7	1,33	11,0
		4	25,3	1,26	11,2
	70	1	15,4	0,77	11,9
		2	25,6	1,28	10,0
		3	26,0	1,30	10,9
		4	26,3	1,31	11,3
Армада КЛ	45	1	16,3	0,81	12,8
		2	25,2	1,26	11,0
		3	25,6	1,28	12,4
		4	25,0	1,25	12,0
	70	1	15,0	0,75	12,9
		2	25,4	1,27	11,3
		3	26,1	1,31	11,4
		4	25,8	1,29	12,3
НІР _{0,05}			0,69	–	–

*Система захисту: 1 – забур'янений контроль (без обробки гербіцидами); 2 – чистий контроль: Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га; 3 – Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га; 4 – Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га.

Водночас, у посівах гібрида Армада КЛ максимальні значення фотосинтетичного потенціалу спостерігались у разі застосування Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою витрати 1,0 л/га за обох варіантів ширини міжрядь – 1,28 та 1,31 млн м²*діб/га відповідно.

Аналізуючи структуру забур'яненості посівів соняшнику перед застосуванням гербіцидів, слід відмітити, що найпоширенішими були наступні види бур'янів: щириця звичайня (*Amaranthus retroflexus* L.) – 1,3–8,1 шт./м², лобода біла (*Chenopodium album* L.) – 2,7–6,8, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – 1,3–5,3, гірчак почечуйний (*Polygonum persicaria* L.) – 1,3–4,1,

талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) – 1,3–6,7, грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.) – 2,7–6,7, редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.) – 1,3–2,7 шт./м² та багаторічний коренепаростковий бур'ян – берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) – 1,3–2,7 шт./м².

Встановлено, що рівень забур'яненості посівів соняшнику значною мірою залежить від факторів досліду. Аналіз часток впливу факторів показує, що система захисту на 76 % впливає на кількість бур'янів у посівах і лише на 20 % цей показник визначається погодно-кліматичними умовами вегетаційного періоду.

Застосування в посівах гібрида НК Мелдімі ґрунтових гербіцидів Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га за ширини міжрядь 45 см, забезпечило зниження рівня їх забур'яненості на 76 %. Подібну закономірність було отримано й для гібрида Армада КЛ (75,2 %). Водночас за ширини міжрядь 70 см ця система захисту від бур'янів виявилася дещо менш ефективною – 71,5–73,1 % відповідно.

Найнижчу забур'яненість посівів було зафіксовано на варіантах комбінованого застосування гербіцидів, що передбачали внесення Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га. Ефективність дії такої комбінації в середньому по досліду була на рівні 94,7 %.

Встановлено, що продуктивність соняшнику залежала від морфобіологічних особливостей гібридів та їх здатності максимально протистояти несприятливим чинникам навколишнього середовища, зокрема забур'яненню посівів. Результати досліджень з визначення врожайності гібридів соняшнику залежно від елементів технології наведено в таблиці 2.

Врожайність насіння досліджуваних гібридів соняшнику насамперед визначалася їх генетичними особливостями: НК Мелдімі в середньому за варіантами досліду формував її на рівні 2,47 т/га, Армада КЛ – 2,64 т/га.

Крім того, протягом періоду досліджень істотно різнилися й умови вирощування соняшнику. Найбільш сприятливим для формування врожаю культури був 2014 рік, в якому в гібрида НК Мелдімі в середньому за варіантами досліду отримана врожайність на рівні 2,60 т/га, в Армада КЛ – 2,77 т/га. Тоді як у 2013 році середні значення цього показника в гібридів становили 2,50 та 2,67 т/га. Найменш врожайним був 2012 рік – 2,32 та 2,48 т/га відповідно.

Як свідчать результати проведених досліджень, максимальна врожайність гібриду НК Мелдімі – 2,95 т/га – формується на варіанті з шириною міжрядь 45 см та обробкою посівів гербіцидом Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою витрати 1,0 л/га. Водночас застосування системи захисту Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4

листоків бур'янів) – 1,0 л/га, за ширини міжрядь 70 см забезпечує врожайність культури на рівні 2,91 т/га. Аналогічні закономірності отримано й для гібрида Армада КЛ – 3,16 та 3,07 т/га відповідно.

Таблиця 2

**Урожайність гібридів соняшнику залежно від елементів технології
(2012–2014 рр.)**

Гібрид	Ширина міжрядь	Система захисту	Рік			
			2012	2013	2014	Середнє
НК Мелдімі	45	1*	1,68	1,81	1,88	1,79
		2	2,40	2,58	2,68	2,55
		3	2,77	2,98	3,10	2,95
		4	2,60	2,79	2,90	2,76
	70	1	1,53	1,65	1,71	1,63
		2	2,33	2,50	2,60	2,47
		3	2,54	2,73	2,84	2,71
		4	2,74	2,94	3,06	2,91
Армада КЛ	45	1	1,74	1,87	1,94	1,85
		2	2,60	2,79	2,90	2,76
		3	2,97	3,19	3,32	3,16
		4	2,75	2,95	3,07	2,92
	70	1	1,61	1,73	1,80	1,71
		2	2,62	2,81	2,93	2,79
		3	2,68	2,88	2,99	2,85
		4	2,89	3,10	3,23	3,07
НІР _{0,05}			0,048			

*Система захисту: 1 – забур'янений контроль (без обробки гербіцидами); 2 – чистий контроль: Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га; 3 – Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га; 4 – Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га.

Варто відзначити, що на контрольних варіантах (без застосування систем захисту від бур'янів) за ширини міжрядь 45 см у середньому за три роки врожайність гібрида НК Мелдімі становила 1,79, гібрида Армада КЛ – 1,85 т/га. У разі ж висівання цих гібридів з міжряддями шириною 70 см їх продуктивність на контрольних варіантах зменшувалась на 0,16 та 0,14 т/га відповідно, що пов'язано з більшою кількістю та масою бур'янів, які формувались за використання розширених міжрядь.

За результатами проведеного багатofакторного дисперсійного аналізу встановлено, що на врожайність соняшнику впливає цілий ряд факторів (рис. 2).

Так, найбільший вплив на формування врожайності соняшнику мають система захисту від бур'янів – 47 % та біологічні особливості гібридів – 29 %. Досить істотним є вплив взаємодії факторів ширина міжрядь та система захисту – 22 %. Решта факторів на врожайність культури істотно не впливає (до 2 %).

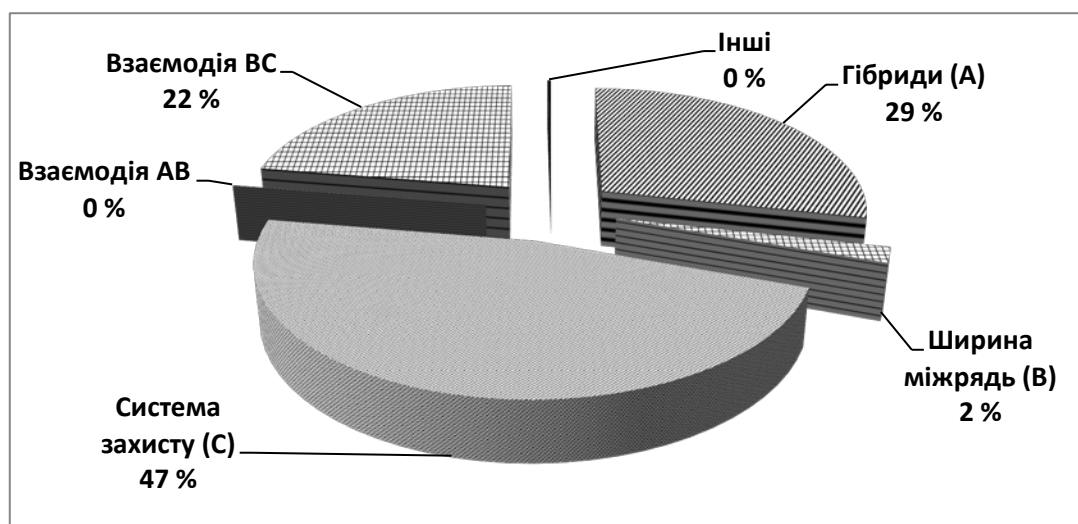


Рис. 2. Частка впливу факторів на врожайність гібридів соняшнику резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг (середнє за 2012–2014 рр.)

Урожайність насіння соняшнику відображає тільки кількісну характеристику його продуктивності. На основі проведених досліджень встановлено, що загалом за варіантами дослідів вміст олії в насінні гібрида НК Мелдімі становив 46,3 %, гібрида Армада КЛ – 44,9 %. Тобто цей показник визначається насамперед біологічними особливостями гібридів, а в умовах дефіциту елементів живлення чи інших чинників навколишнього середовища, обмежується або стимулюється до зростання вже конкретними чинниками дослідів.

Максимальний вміст олії в насінні соняшнику гібриду НК Мелдімі – 49,2 %, було відмічено на варіанті із застосуванням гербіциду Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою 1,0 л/га й шириною міжрядь 45 см. Аналогічна закономірність спостерігалась і для ширини міжрядь 70 см – 48,2 %. Слід відмітити, що за показником вмісту олії зазначений варіант був найкращим і для гібриду Армада КЛ.

За результатами дисперсійного аналізу визначено частки впливу факторів на вміст олії в насінні соняшнику (рис. 3).

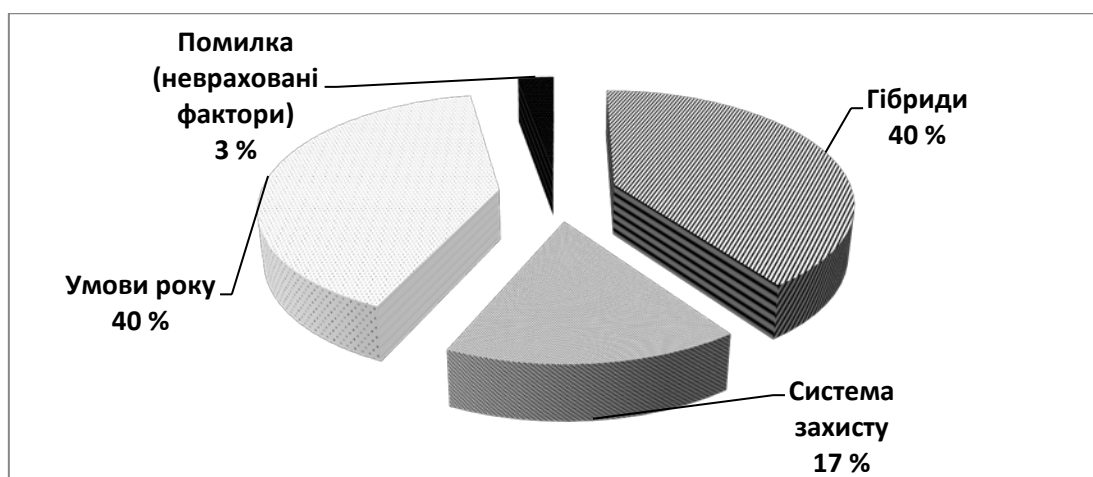


Рис. 3. Частка впливу факторів на вміст олії в насінні соняшнику (середнє за 2012–2014 рр.)

Найістотніше на вміст олії в насінні соняшнику впливають біологічні особливості досліджуваних гібридів та умов років проведення досліджень (40 %), значно меншим є вплив систем захисту посівів – 17 %

СТАБІЛЬНІСТЬ ТА ПЛАСТИЧНІСТЬ СУЧАСНИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ

На сучасному етапі розвитку науки все більшого значення в адекватній оцінці сортів та гібридів соняшнику набувають методи математичного моделювання, передусім такі як кластерний аналіз, вивчення стабільності та пластичності за методикою Єберхарда–Рассела та ін.

На основі виконаного аналізу стабільності та пластичності основних параметрів продуктивності гібридів соняшнику встановлено, що переважна їх більшість, за показниками пластичності ознаки врожайності, належить до групи низькопластичних: Українське сонечко, Арена ПР, Український скоростиглий, Казіо, Етюд, Богун, НК Мелдімі. Ці гібриди забезпечують стабільні значення врожайності за несприятливих умов вирощування, але водночас не мають позитивної реакції на поліпшення умов середовища.

Гібридам Заграва та Армада КЛ притаманне середньогрупове значення показника пластичності ознаки врожайності (тобто близьке до одиниці). Вони більшою мірою залежать від умов середовища й зміна врожайності у них визначається умовами вирощування.

Вміст олії в насінні гібридів соняшнику є не менш важливою ознакою, ніж їх урожайність. За результатами проведеного статистичного аналізу виявлено, що половина гібридів має значення показника пластичності цієї ознаки близьке до середньогрупового (Українське сонечко, Арена ПР, Етюд, Богун, Байла, Армада КЛ, Армагеддон).

Решта гібридів – Український F1, Заграва, Український скоростиглий, Казіо, Сонячний настрій, Дарій, НК Мелдімі – належить до високопластичних генотипів, які за покращення умов вирощування та агротехнічних заходів прогресивно змінюють значення показника вмісту олії.

Загалом же аналіз на стабільність та пластичність основних господарсько-цінних ознак дав змогу виявити гібриди інтенсивного типу: за врожайністю – Український F1, Сонячний настрій, Дарій, Армагеддон, за вмістом олії – Український F1, Український скоростиглий, Казіо, Дарій, НК Мелдімі, які характеризуються позитивною реакцією на зміну умов середовища.

Важливою складовою методики комплексного аналізу різних гібридів соняшнику є встановлення подібності норми їх реакції на чинники навколишнього середовища. Вирощування різних гібридів у виробничих умовах не дозволяє підстрахуватися та отримати стабільно високу їх продуктивність лише тому, що на чинники середовища вони реагують абсолютно ідентично. Тому негативні умови, що склались на момент вирощування їх в конкретному господарстві, не дають можливості сформувати продуктивність здавалось би різних (з біологічної точки зору) гібридів.

Щоб перевірити це твердження, було проведено кластерний аналіз комплексу господарсько-цінних ознак досліджуваних гібридів (рис. 4).

За результатами кластерного аналізу серед досліджуваних гібридів соняшнику за комплексом господарсько-цінних ознак можна виділити ряд кластерів, тобто генотипів подібних за певними ознаками, зокрема: перший – Українське сонечко, Казіо; другий – Арена ПР, НК Мелдімі, Сонячний настрої, третій – Богун, Байда, Армагеддон, четвертий – Заграва, Армада КЛ.

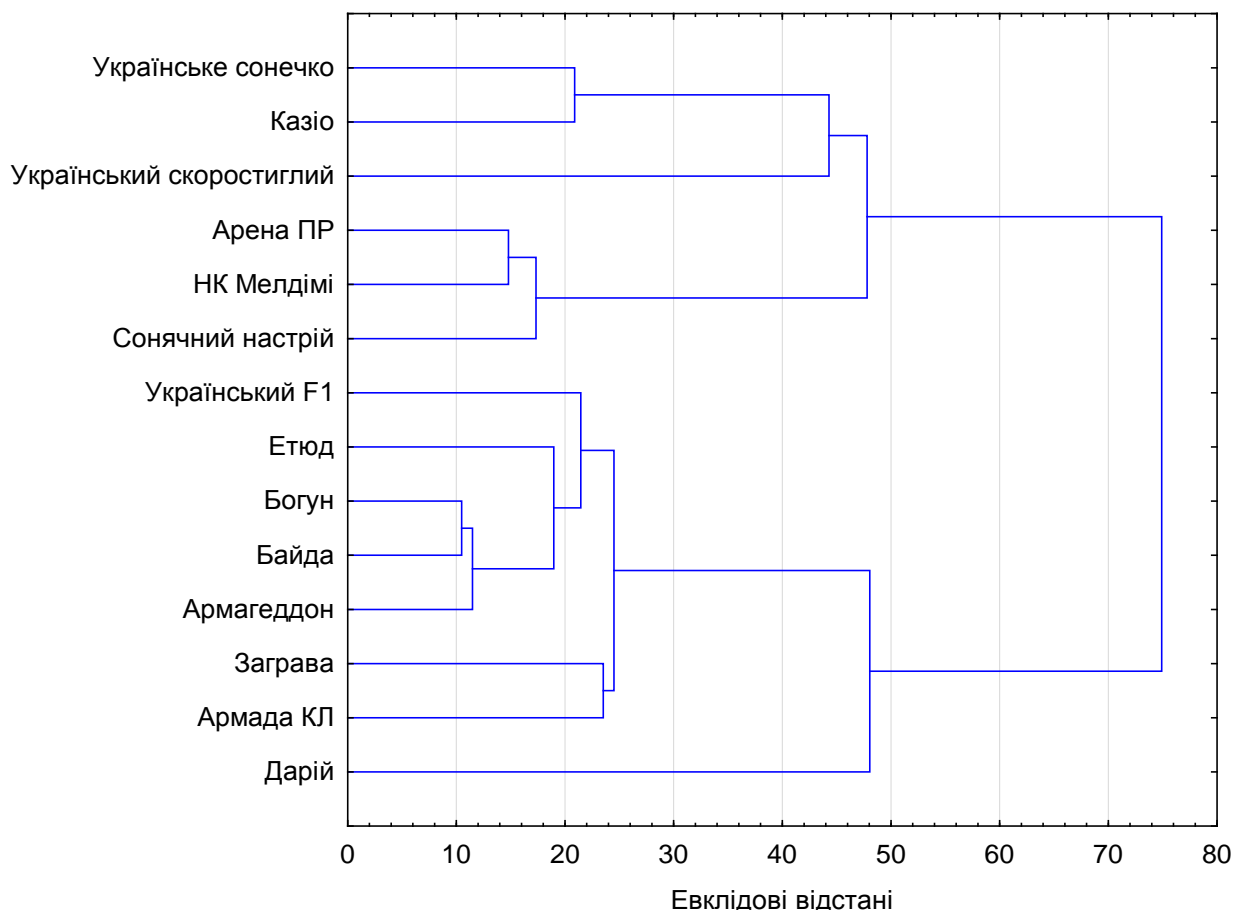


Рис. 4. Кластерний аналіз гібридів соняшнику за комплексом господарсько-цінних ознак (середнє за 2011–2013 рр.)

Слід зауважити, що гібриди в другому кластері – Арена ПР та НК Мелдімі – належать до однієї установи-оригінатора (Сингента Сідс). В усіх інших кластерах збігів з групуванням подібних за комплексом господарсько-цінних ознак гібридів з оригінаторами насіння не виявлено.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ СТІЙКИХ ДО ГЕРБИЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ

З погляду економічної ефективності вирощування сільськогосподарської продукції найменші витрати на одиницю площі – 3048 грн/га, були на контрольних варіантах, де гербіциди у посівах соняшнику не застосовувалися. Водночас на таких варіантах було отримано найнижчу врожайність культури і, як наслідок, – найменший прибуток (3146–3982 грн/га).

Для гібрида соняшнику НК Мелдімі кращим був варіант із сівбою з шириною міжрядь 45 см та застосуванням Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, де прибуток склав 7730 грн/га.

За вирощування соняшнику з шириною міжрядь 70 см економічно найефективнішим є варіант із застосуванням системи захисту Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, де отримано прибуток на рівні 7137 грн/га.

Вирощування гібрида Армада КЛ з шириною міжрядь 45 см та системою захисту з Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, забезпечує прибуток у розмірі 8528 грн/га. За ширини міжрядь 70 см у варіанті досліду із застосуванням Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, отримано 7745 грн прибутку з одного гектара.

У разі комбінованого використання в посівах соняшнику препаратів Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, за ширини міжрядь 45 см, в обох досліджуваних гібридів також відмічено високий рівень прибутку.

Використання у виробництві гібридів соняшнику резистентних до дії гербіциду Євро-Лайтнінг дає можливість не тільки отримати додатковий прибуток за рахунок більш високої врожайності, але й забезпечити коефіцієнт енергетичної ефективності на рівні 3,30–3,58. Варто відзначити, що варіанти досліду, кращі з погляду економічної ефективності, є такими й з погляду енергетичного балансу.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та практичне вирішення важливого наукового завдання з розроблення елементів технології вирощування резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг гібридів соняшнику в умовах Лісостепу України.

1. Застосування гербіциду Євро-Лайтнінг з нормою витрати 1,2 л/га забезпечує формування врожайності соняшнику гібриду НК Мелдімі на рівні 2,73–2,92 т/га, що відповідно на 1,1–1,4 т/га перевищувало показники контролю. Для гібриду Армада КЛ за таких умов приріст урожайності склав 1,38–1,59 т/га відповідно.

2. Використання підвищеної норми гербіциду Євро-Лайтнінг (2,0 л/га) призводить до пригнічення рослин соняшнику, некрозів та, як наслідок, недобору врожаю насіння. За таких умов зниження продуктивності гібрида НК Мелдімі, порівняно з оптимальною нормою витрати препарату, досягало 0,28–0,39 т/га, гібрида Армада КЛ – 0,47–0,49 т/га відповідно.

3. Застосування гербіциду Євро-Лайтнінг у підвищених нормах витрати (2 л/га) зумовлює істотне (більш як удвічі) зростання кількості рослин соняшника з аномаліями розвитку, зокрема з розгалуженням, деформацією чи редукуванням кошика. Залежність між нормою застосування гербіциду та кількістю рослин з розгалуженим кошиком описується рівнянням $y = 1,6199x^2 - 1,088x + 0,0181$, де x – норма застосування гербіциду, y – кількість рослин з розгалуженим кошиком. Таким чином, ця ознака досить тісно корелює з нормою витрати гербіциду (коефіцієнт кореляції $r = 0,89$).

4. Проведення заходів щодо контролювання рівня забур'яненості посівів соняшнику сприяє істотному збільшенню площі листової поверхні рослин. У середньому за варіантами систем захисту культури в посівах гібрида НК Мелдімі за ширини міжрядь 45 та 70 см вона становила 25,7 та 26,0 тис. м²/га, в гібрида Армада КЛ – 25,3 та 25,8 тис. м²/га відповідно. Найбільший вплив на формування цього показника мали умови року – 37 %, система захисту посівів від бур'янів – 28 %, ширина міжрядь – 12 % та взаємодія ширини міжрядь і системи захисту – 13 %.

5. Найістотніше на формування маси рослин соняшнику у фазу цвітіння впливає система захисту посівів від бур'янів з часткою в 40 %. Значною мірою на цей показник також впливають умови року та біологічні особливості гібридів – 25 та 24 % відповідно. Частка впливу взаємодії ширини міжрядь та системи захисту становила 9 %.

6. Найнижчу забур'яненість посівів соняшнику було зафіксовано на варіантах комбінованого застосування гербіцидів, що передбачали внесення Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га. Ефективність дії такої комбінації в середньому по досліді була на рівні 94,7 %. Незважаючи на дворазове застосування гербіцидів, досягнути повного знищення бур'янів не вдалося. Частина з них відростала в більш пізні періоди вегетації культури, проте вже не мала істотного впливу на формування продуктивності рослин соняшнику.

7. У разі використання міжрядь шириною 45 см для отримання максимальної врожайності гібридів соняшнику необхідно застосовувати гербіцид Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою витрати 1,0 л/га. За сівби соняшнику з міжряддями 70 см та значного рівня забур'яненості посівів доцільнішою є система досходового внесення гербіцидів Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га в поєднанні з гербіцидом Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, в період вегетації.

8. Максимальний вміст олії в насінні соняшнику гібриду НК Мелдімі – 49,2 %, відмічено на варіанті із застосуванням гербіциду Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою 1,0 л/га й шириною міжрядь 45 см. Аналогічна закономірність спостерігалась і для ширини міжрядь 70 см –

48,2 %. Слід відмітити, що за показником вмісту олії зазначені варіанти були найкращими й для гібриду Армада КЛ.

9. Аналіз на стабільність та пластичність основних господарсько-цінних ознак рослин соняшнику дав змогу виявити гібриди інтенсивного типу: за врожайністю – Український F1, Сонячний настрої, Дарій, Армагеддон, за вмістом олії – Український F1, Український скоростиглий, Казіо, Дарій, НК Мелдімі.

10. З погляду економічної ефективності, найкращими для гібридів НК Мелдімі та Армада КЛ є варіанти досліду з міжряддями шириною 45 см та застосуванням гербіциду Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, де рівень прибутковості їх вирощування досягає 7730 та 8528 грн/га відповідно. За вирощування цих гібридів з міжряддями 70 см, доцільнішим є застосування системи захисту Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га + Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) – 1,0 л/га, за яких згадані гібриди забезпечують прибуток на рівні 7137 та 7745 грн/га відповідно.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для одержання високої та стабільної продуктивності соняшнику в умовах Лісостепу України рекомендовано комплексно застосовувати наступні елементи технології:

- висівати гібриди соняшнику з генетичною стійкістю до гербіциду Євро-Лайтнінг НК Мелдімі та Армада КЛ з шириною міжрядь 45 або 70 см;

- у разі використання міжрядь шириною 45 см застосовувати гербіцид Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою витрати 1,2 л/га;

- за сівби з шириною міжрядь 70 см та значного рівня забур'яненості посівів використовувати систему досходового застосування гербіцидів Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками) – 1,7 + 2,0 л/га у поєднанні з гербіцидом Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою витрати 1,2 л/га протягом вегетації культури.

СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Саблук В. Т. Изучение фитотоксичного влияния гербицида Евро-Лайтнинг в посевах подсолнечника / В. Т. Саблук, С. Г. Димитров // Сахарная свекла. – 2013. – № 10 – С. 31–33. *(проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів)*.

2. Присяжнюк О. И. Аномалии развития корзины подсолнечника при применении гербицида Евро-Лайтнинг / О. И. Присяжнюк, С. Г. Димитров // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 1. – С. 51–54. *(проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів)*.

3. Присяжнюк О. І. Оцінка реакції нових гібридів соняшнику на умови вирощування [Електронний ресурс] / О. І. Присяжнюк, С. Г. Димитров // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – № 7. – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/19.pdf (проведення експериментальних досліджень, узагальнення та аналіз результатів).

4. Димитров С. Г. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування / С. Г. Димитров // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. пр. – К. : ФОРМ Корзун Д. Ю., 2015. – Вип. 23. – С. 19–22.

5. Димитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику за різних умов вирощування / С. Г. Димитров // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». – К. : ВП «Едельвейс», 2015. – Вип. 3. – С. 35–37.

6. Димитров С. Г. Ефективність застосування елементів технології вирощування гібридів соняшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів / С. Г. Димитров // Інноваційні розробки молодих учених для конкурентоспроможного аграрного виробництва : матеріали наук.-практ. конф. молодих учених і спеціалістів (Чабани, 10–12 листоп. 2015 р.). – К. : Едельвейс, 2015. – 95 с.

АНОТАЦІЯ

Димитров С. Г. Формування продуктивності гібридів соняшнику з генетичною стійкістю до гербіцидів в умовах Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. – Інститут біоенергетичних культур та цукрових буряків НААН України. – Київ, 2015.

У дисертаційній роботі наведено результати досліджень окремих елементів технології вирощування резистентних до гербіциду Євро-Лайтнінг гібридів соняшнику.

Листкова поверхня рослин соняшнику за ширини міжрядь 45 см у гібрида НК Мелдімі була на рівні 25,7 тис. м²/га, в Армада КЛ – 25,3 тис. м²/га. За ширини міжрядь 70 см у середньому за варіантами системи захисту соняшнику від бур'янів у гібриду НК Мелдімі показник становив 26,0 тис. м², в Армада КЛ – 25,8 тис. м²/га.

За використання міжрядь 45 см для отримання максимальної врожайності гібридів соняшнику доцільно застосовувати гербіцид Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою 1,0 л/га. Водночас, за ширини міжрядь 70 см та значного рівня забур'янення необхідно використовувати систему досходового внесення гербіцидів Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/л) (внесення після сівби, але до сходів культури із заробкою на глибину 1,5–2 см кільчасто-шпоровими котками, 1,7 + 2,0 л/га) у поєднанні з

гербицидом Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів) з нормою 1,0 л/га в період вегетації.

Максимальний вміст олії в насінні соняшнику гібриду НК Мелдімі відмічався у варіанті застосування гербициду Євро-Лайтнінг (внесення у фазу 2–4 листків бур'янів, 1,0 л/га) за ширини міжрядь 45 см – 49,2 %, аналогічна закономірність спостерігалась і для ширини міжрядь 70 см – 48,2 %. Варто відмітити, що з погляду вмісту олії зазначений варіант був кращим і для гібриду Армада КЛ.

Аналіз на стабільність та пластичність основних господарсько-цінних ознак дозволив виявити гібриди інтенсивного типу: за продуктивністю – Український F1, Сонячний настрої, Дарій, Армагеддон; за вмістом олії – Український F1, Український скоростиглий, Казіо, Дарій, НК Мелдімі.

Ключові слова: соняшник, гібриди, врожайність, площа живлення, ширина міжрядь, система захисту.

Димитров С. Г. Формирование продуктивности гибридов подсолнечника с генетической устойчивостью к гербицидам в условиях Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 – растениеводство. – Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины. – Киев, 2015.

В диссертационной работе приведены результаты исследований отдельных элементов технологии выращивания устойчивых к гербициду Евро-Лайтнинг гибридов подсолнечника.

Листовая поверхность растений подсолнечника при ширине междурядий 45 см у гибрида НК Мелдими была на уровне 25,7 тыс. м²/га, в Армада КЛ – 25,3 тыс. м²/га. При ширине междурядий 70 см в среднем по вариантам системы защиты подсолнечника от сорняков у гибрида НК Мелдими площадь показатель составлял 26,0 тыс. м²/га, в Армада КЛ – 25,8 тыс. м²/га.

При использовании междурядий 45 см для получения максимальной урожайности гибридов подсолнечника целесообразно применять гербицид Евро-Лайтнинг (внесение в фазу 2-4 листьев сорняков) в норме 1,0 л/га. В то же время, при ширине междурядий 70 см и значительной уровне засоренности необходимо использовать систему довсходового внесения гербицидов Харнес (ацетохлор, 900 г/л) + Гезагард (прометрин, 500 г/га) (внесение после посева, но до всходов культуры с заделкой на глубину 1,5–2 см кольчато-шпоровыми катками, 1,7 + 2,0 л/га) в сочетании с гербицидом Евро-Лайтнинг (внесение в фазу 2–4 листьев сорняков) в норме 1,0 л/га в период вегетации.

Максимальное содержание масла в семенах подсолнечника гибрида НК Мелдими отмечался на варианте применения гербицида Евро-Лайтнинг (внесение в фазу 2–4 листьев сорняков, 1,0 л/га) при ширине междурядий 45 см – 49,2 %, аналогичная закономерность отмечалась и для ширини междурядий 70 см – 48,2 %. Стоит отметить, что с точки зрения содержания масла указанный вариант был лучшим и для гибрида Армада КЛ.

Анализ на стабильность и пластичность основных хозяйственно-ценных признаков позволил определить гибриды интенсивного типа: по продуктивности – Украинский F1, Солнечный настрий, Дарий, Армагеддон; по содержанию масла – Украинский F1, Украинский скоростыглый, Казио, Дарий, НК Мелдими.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, урожайность, площадь питания, ширина междурядий, система защиты.

Dimitrov S. G. Formation of productivity sunflower hybrids with genetic resistance to herbicides under steppes of Ukraine. – The manuscript.

Thesis for a degree in agricultural sciences, specialty 06.01.09 – plant production. – Institute of bioenergy crops and sugar beet NAAS of Ukraine. – Kyiv, 2015.

The thesis presents the results of studies of individual elements of technology of cultivation of herbicide resistant to euro lightning sunflower hybrids.

It was established that the use of high doses of the herbicide (2,0 l/ha) leads to inhibition of plants sunflower necrosis and consequently - a shortfall yield seeds. Thus, for hybrid NK Meldimi lower productivity compared to the optimal rate of application of herbicide was 0,28–0,39 t/ha, while for Armada KL – 0,47–0,49 t/ha respectively.

Leaf surface of plants sunflower row spacing of 45 cm in hybrid NK Meldimi stood at 25,7 thousand m²/ha, while the Armada KL – 25,3 thousand m²/ha.

For the width between rows 70 cm in average protection system variants of weeds in sunflower hybrid NK Meldimi leaf surface area was 26,0 thousand m² while the Armada CL 25,8 thousand m² per 1 hectare.

The best in terms of the effectiveness of the variants were combined application of herbicides, which included the introduction of herbicide compositions harnesses (atsetohlor, 900 g/l) + hezahard (prometryn, 500 g/l) (making after sowing, but to the steps of incorporation to a depth of 1,5–2 cm rollers, 1,7 + 2,0 l/ha) + Euro-Lightning (entering a phase of 2–4 leaves of weeds, 1,0 l/ha). Thus, the efficiency of this combination in the middle for the experiment was at 94,7%.

Using 45 cm between rows for maximum yield of sunflower hybrids should be applied herbicide euro lightning (entering a phase of 2–4 leaves of weeds) normally 1.0 l/ha. At the same time, the row spacing of 70 cm and a significant level presence of weeds necessary to use the system to ladder application of herbicides harnesses (atsetohlor, 900 g/l) + hezahard (prometryn, 500 g/l) (making after sowing, but to the steps of incorporation to a depth of 1.5–2 cm ringed rollers, 1,7 + 2,0 l/ha) in combination with the introduction of herbicide Euro-Lightning (entering a phase of 2–4 leaves of weeds) normal 1,0 l/ha in the growing season.

The maximum oil content in the seeds of sunflower hybrid NK Meldimi was marked for herbicide applications, euro lightning (entering a phase of 2–4 leaves of weeds) 1.0 l/ha for row spacing of 45 cm – 49.2%, a similar pattern was observed and row spacing of 70 cm – 48.2%. It should be noted that in terms of oil content above mentioned option was best for hybrid Armada KL.

Analysis of the stability-plasticity major agronomic traits revealed hybrid intensive type: of productivity – Ukrainskyi F1, Soniachnyi nastrii, Darii, Armaheddon; the contents of oil – Ukrainskyi F1, Ukrainskyi skorostyhlyi, Kazio, Darii, NK Meldimi.

Dedicated cluster hybrids Arena PR and NK Meldimi belongs to one institution originator (Syngenta Seeds). Therefore, these hybrids are equally responsive to growing conditions and on the basis of performance most like.

Productivity sunflower depends on the choice of 68% of the hybrid and 29% – of growing conditions and oil content, respectively 51% and 48%.

Key words: sunflower, yield, nutrition area, row spacing, protection system.