

ІНСТИТУТ ЗЕРНОВОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНСЬКОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК

КИРИЧЕНКО ВІКТОР ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 633.854.78:631.527

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ СОНЯШНИКУ
І ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕФЕКТУ ГЕТЕРОЗИСУ

06.01.05 – селекція і насінництво

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ–2002

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, УААН.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор, член–кореспондент УААН, **Михайлов В'ячеслав Григорович**, Інститут землеробства УААН, заступник директора, завідувач відділу селекції сої

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН, **Шевченко Анатолій Михайлович**, Луганський інститут АПВ УААН, завідувач відділу селекції

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, **Філіпов Генріх Леонідович**, Інститут зернового господарства УААН, завідувач відділу фізіології кукурудзи

Провідна організація: **Інститут луб'яних культур УААН, відділ селекції коноплі, м. Глухів**

Захист відбудеться _____ 2002 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 в Інституті зернового господарства УААН, 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14; тел. 45–02–36

З дисертацією можна ознайомитися в науковій бібліотеці Інституту зернового господарства УААН за адресою: 49027, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий " ____ " _____ 2002 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Мусатов А.Г.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вирішення проблеми харчування полягає в пошуку нових підходів в селекції соняшнику, спрямованого на збільшення урожайності та якості продукції. Сучасний і майбутній прогрес гетерозисної селекції соняшнику залежить від розвитку класичних її методів на новому методичному рівні. Велике значення при цьому мають знання генетичної організації продукційного макропроцесу, генетичного захисту рослин, а також біогенезу запасних речовин, які визначають якість продукції. Для гібридного соняшнику це знаходить відображення в необхідності теоретичного обґрунтування стратегії підвищення потенційної урожайності до 50 ц/га при високій збалансованості продукційного процесу і отримання специфічної продукції. У зв'язку з цим важливими є дослідження, спрямовані на вивчення природи і механізмів явища гетерозису і адаптації соняшнику.

Теоретичне і практичне рішення щодо оптимізації селекції на основі системного підходу відносяться до базової технології гетерозисної селекції, тобто створення і вивчення селекційної цінності вихідного матеріалу, отримання гібридів та їх постійного відновлення. Для розробки теорії селекції гібридного соняшнику найбільш актуальними є методологічні проблеми, пов'язані з вивченням цілісності макросистем.

Актуальним також є вивчення генетичної плазми батьківських форм різного географічного походження і створення на їх основі кращих форм адаптивно-орієнтованих до агрокліматичних умов України біологічних систем, які відповідають вимогам сільськогосподарського виробництва та олійножирової галузі АПК. Дослідження з цих питань відносяться до найбільш актуальних серед теоретичних основ селекції, так як доповнюють знання в галузі популяційної генетики, гетерозису, гомеостазу соняшнику і дозволяють підвищити ефективність створення нових макросистем з широкими адаптаційними можливостями цієї культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дисертації виконано згідно з проектами науково-технічних програм “Продовольство”, “Олія”, “Зернові і олійні культури” у відповідності з завданнями: 1981–1985 рр. – “Створити і передати в державне сортовипробування високопродуктивні, стійкі до основних хвороб і шкідників сорти, сортолінійні і міжлінійні гібриди соняшнику з потенційною урожайністю 30–35 ц/га” (№ держреєстрації 01823004297); 1986–1990 рр. – “Створити і передати в державне сортовипробування сорти і гібриди соняшнику, стійкі до хвороб і шкідників, більш технологічні в переробці, які забезпечують збільшення виходу олії з гектара і підвищення рівня виробництва” (№ держреєстрації 01870003594); 1991–1995 рр. – “Створити та впровадити високопродуктивні сорти та гібриди соняшнику, стійкі до захворювань та шкідників, технологічні в переробці, які б забезпечували вихід олії з гектара і підвищення рівня виробництва” (№ держреєстрації UA 01003590P);

1996 – 2000 рр. – “Створити та передати в державне сорто-випробування високопродуктивні міжлінійні гібриди соняшнику різних груп стиглості, стійкі до основних хвороб, з урожайністю насіння 35–42 ц/га, олійністю 52–54%, збором олії 16,0–18,0 ц/га, технологічні в переробці, з високим виходом олії” (№ держреєстрації 0197U012413); 2001 р. – “Розробити теоретичні основи та створити гібриди соняшнику з потенційною урожайністю 42–45 ц/га, вмістом олії 52–54%, різноманітним складом жирних кислот і збором олії 17,0–18,6 ц/га, комплексною стійкістю до основних патогенів, високим потенціалом насінневої продуктивності батьківських форм” (№ держреєстрації 0101U006130).

Мета і задачі дослідження. Мета роботи – вивчити закономірності прояву гетерозису у гібридів, отриманих в результаті комбінування генетичних плазм різного походження, визначити специфічність дії генетичних механізмів, які відносяться до цілісності макросистем і установити характер біогенезу жирних кислот у мутантів соняшнику. Створити новий вихідний матеріал, лінії та гібриди соняшнику, які поєднують високу урожайність, високий вміст олії і окремих жирних кислот, короткий вегетаційний період, економічно вигідну насінневу продуктивність батьківських форм, високу стійкість проти основних збудників хвороб та шкідників.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі основні завдання:

- встановити закономірності прояву гетерозису у зв'язку з специфічністю культури і дати оцінку селекційної цінності батьківських форм нетрадиційними статистичними методами;
- розробити методи кількісної оцінки гетерозису за макроознаками в складній генетичній організації і оцінити донорські властивості батьківських форм, дати прогноз високогетерозисних комбінацій;
- встановити характер біогенезу жирних кислот, визначити генотипове різноманіття мутантних форм за структурою жирних кислот і обґрунтувати селекцію на підвищення вмісту основних кислот;
- встановити характер реалізації адаптивного потенціалу макросистем соняшнику, дати оцінку пластичності вихідного матеріалу в екологічному випробуванні;
- удосконалити методи визначення цінності вихідних форм в селекції на інтенсивні технології, обґрунтувати захист соняшнику від основних хвороб селекційним шляхом і створити макросистеми, які поєднують високу продуктивність з стійкістю до основних хвороб і оптимальною довжиною вегетаційного періоду;
- вивчити вплив генетичної плазми батьківських форм різного походження на адаптаційний потенціал біологічних засобів виробництва;
- удосконалити прийоми регіонального насінництва і розробити ефективні способи підтримки батьківських форм гібридів соняшнику;
- створити селекційний матеріал і нові гібриди соняшнику, які відповідають вимогам сільськогосподарського виробництва.

Об'єкт дослідження: продукційний процес в соняшнику, пов'язаний з проявом гетерозису у гібридів, отриманих від схрещування інбредних ліній та простих гібридів різного географічного походження в умовах північно–східної частини України.

Предмет дослідження: гетерозис у макросистем соняшнику, практичне вивчення його в експериментальних гібридах і використання в гібридах, які занесено до Реєстру сортів рослин України.

Методи дослідження: селекційні – діалельні і безсистемні схрещування з п'ятьма видами генетичної плазми та за участю трилінійних гібридів в серії багаторічних випробувань для вивчення природи, механізмів та закономірностей прояву гетерозису, реакції на мінливість факторів фізичного середовища на рівні макросистем; факторіальний і кластерний аналізи – вивчення типів за системними властивостями; дисперсійний, варіаційний, кореляційний аналізи – визначення достовірності отриманих результатів; системний аналіз з використанням принципу модуля ознак – для узагальнення висновків.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах України розроблена стратегія створення лінійного матеріалу для високопальмитинових, високоолеїнових і високолинолевих гібридів соняшнику, які поєднують оптимальний вегетаційний період, адаптаційний потенціал і стійкість до основних патогенів.

Розроблені методологічні принципи системних досліджень, які дозволяють кількісно оцінити специфічність та донорські властивості батьківських форм гібридів.

Визначені принципи використання модуля ознак у функціональному просторі субознак. Створено нові генетичні плазми з різним вмістом жирних кислот та високим ступенем захисту проти несприятливих факторів фізичного середовища та основних збудників хвороб.

Удосконалено прийоми регіонального насінництва і розроблені способи підтримки батьківських форм гібридів соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. Проведена диференціація лінійного матеріалу соняшнику за адаптаційним потенціалом, тривалістю вегетаційного періоду, вмістом олії в насінні, стійкістю до основних збудників хвороб, вмістом основних кислот, яка сприяла створенню гібридів з визначеними ознаками.

Створено новий селекційний матеріал (лінії, мутанти, гібриди), який оптимально поєднує високу комбінаційну здатність, насінневу продуктивність, олійність, стійкість до небезпечних хвороб і несприятливих умов вирощування.

Проведено обґрунтування нового методологічного підходу в гетерозисній селекції і насінництві соняшнику.

Створено і впроваджено в сільськогосподарське виробництво 12 гібридів різних груп стиглості, які поєднують високі технологічні якості з стійкістю до несприятливих умов вирощування.

Налагоджено виробництво якісного насіння гібридів соняшнику в регіонах по типу "мікрозон", в яких виробляється щорічно біля 3500 тонн.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено планування досліджень, обґрунтовано напрямки селекції соняшнику в установі, виконано польові і лабораторні експерименти, узагальнено літературу і проведено обробку дослідних даних. Доля участі дисертанта в наукових працях, надрукованих у співавторстві, складає 30–80% і включає виконання експериментальних досліджень, одержання вихідних форм, їх оцінку, аналіз цінних ліній і гібридів та узагальнення результатів досліджень. Авторство в створених нових лініях і гібридах соняшнику складає 30–40%. Здобувачем проведено аналіз біохімічних показників мутантів спільно з співробітниками відділу генетики. В публікаціях з питань впровадження розробок особистий внесок автора полягає в проведенні організаційної роботи і узагальненні даних.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень доповідалися на 16 наукових форумах: з'їзд ВТГіС ім. М.І. Вавілова (Москва, 1987); конференціях по використанню олій і гетерозису у соняшника, наукові досягнення і проблеми виробництва лікарських засобів (Харків, 1995); селекція, насінництво і технології вирощування польових культур (Чернівці, 1996, Одеса, 1998); симпозіумі ЕУКАРPIА (Запоріжжя, 1996); нарадах (Харків, 1983, Рига, 1986, Мінськ, 1991, Київ, 1994, Харків, 1995, Харків, 1996), на Всеукраїнській нараді по гібридному соняшнику (Харків, 1997), на семінарах, присвячених 90-річчю Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 100-річному ювілею генетики (Харків, 2001), а також на щорічних звітах вченої ради Інституту рослинництва, на відділенні селекції рослин в СГІ (Одеса), відділенні рослинництва УААН (Київ, 1999, 2000). Результати досліджень демонструвались на ВДНГ СРСР, на щорічних виставках "Агро" (Україна, Київ – 1998, 1999, 2000, 2001). Автора особисто нагороджено двома бронзовими медалями ВДНГ СРСР і почесними грамотами виставок "Агро".

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 78 наукових праць, серед них 3 брошури, 43 статті в наукових виданнях, 18 тез наукових доповідей на з'їздах, конференціях, симпозіумах, 14 авторських свідоцтв.

Структура та обсяг роботи. Дисертація викладена на 411 сторінках і складається із вступу, 7 розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел, додатків. Робота містить 33 таблиці, 134 рисунка, 50 додатків, список налічує 445 використаних літературних джерел (90 з країн далекого зарубіжжя) на 40 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Огляд літератури. В розділі зроблено аналіз стану досліджень з таких питань:

- сучасні теорії гетерозису і його практичне використання у соняшнику;
- методологічні проблеми теорії селекції на використання ефекту гетерозису;
- аналіз існуючих гіпотез гетерозису і особливості його прояву в макросистемах;
- методи вивчення генетичної цінності батьківських форм та проблеми прогнозування гетерозисних комбінацій;
- селекція на якість продукції і підвищення захисту продукційного процесу у соняшнику;
- основи регіонального насінництва простих, трилінійних та спеціалізованих гібридів.

На основі аналізу основних етапів розвитку наукових рішень показано необхідність проведення досліджень, які поглиблюють знання в галузі теорії гетерозисної селекції, що дозволяє підвищити ефективність створення нових біологічних засобів виробництва з широкими адаптаційними можливостями цінної олійної культури.

Умови, матеріал і методи досліджень. Дослідження виконано в 1982–2001 рр. в лабораторії селекції і генетики соняшнику і на дослідному полі ІР ім. В.Я. Юр'єва, яке розташоване в ДГ "Елітне" Харківської області, ґрунти якого є звичайні середньогумусні і потужні малогумусні чорноземи з вмістом гумусу 5%. Погодні умови в східному Лісостепу України відзначаються великою нестабільністю за кількістю опадів і великою амплітудою коливань температур, як в окремі роки, так і на протязі всього періоду вегетації соняшнику. За всі роки досліджень посів соняшнику проводили в перші декади травня, що забезпечувало отримання дружних сходів. Надмірне зволоження в окремі роки створювало умови для накопичення інфекції сірої та білої гнилей. Це призводило до поширення хвороб і великого зниження урожайності та виходу олії з одиниці площі.

Максимальний урожай насіння соняшнику (43,5 ц/га) і максимальний вихід олії (1964 кг/га) одержано в 1999 році. Високу ураженість вовчком зареєстровано в 1984, 1990, 1994, 1995 роках. Таким чином, період 1982–2001 рр. характеризувався значною мінливістю кліматичних умов. Це дозволило отримати дослідні дані, які відображають реальну картину взаємодії "генотип – середовище", "хазяїн – паразит", а також генетичний потенціал гібридів.

Дослідження проведено на соняшнику – перехреснозапильному диплоїдному виді *Helianthus annuus* L. Вихідний матеріал: віддалені гібриди, мутанти, лінії, прості та трилінійні гібриди на основі ЦЧС та відновлення фертильності пилку, створені в різні роки.

Методи досліджень: гібридизація, інцухт, експериментальний мутагенез, діалельні, топкросні та безсистемні схеми схрещувань.

Генетичний контроль господарсько корисних макроознак і генетичної

організації макропроцесів на рівні макросистеми вивчали в дослідях з випробування гібридів методом діалельних схрещувань (10 x 10).

Трилінійні гібриди створювали з участю 22 простих гібридів і трьох тестерів. Гібриди вивчали при густотах 40, 50, 60, 70 тис. рослин/га. Для порівняння використовували сорти–стандарти ВНШМК 6540 пол., Харківський 50 та гібриди: Одеський 122, Одеський 123, Харківський 49, Харківський 58, Світоч, Візит.

Розробку методів і оцінку селекційної цінності ліній та батьківських форм проводили на основі результатів випробування тест–гібридів у відповідності з програмами створення нового селекційного матеріалу. Природу, механізми і закономірності прояву гетерозису, а також реакцію на мінливість фізичних факторів середовища на рівні макросистем вивчали за результатами діалельних та безсистемних схрещувань з п'ятьма видами генетичної плазми, а також з участю трилінійних гібридів в серії багаторічних випробувань.

Вивчення стійкості до збудників несправжньої борошнистої роси, вовчка і інших хвороб проводили в відділі імунітету рослин, а вивчення жирнокислотного складу – в відділі генетики за загально визначеними методиками. Вміст олії визначали на ядерно – магнітному резонансі ЯМР – 1006, жирнокислотний склад – на газорідинному хроматографі. Оцінку епігенотипів за макроознаками проведено в попередньому та конкурсному випробуванні на 4 – 6 рядкових ділянках з загальною площею від 19,6 до 25,4 м².

Методика оцінки загальноприйнята для сортовипробування.

Для статистичної обробки дослідних даних використовували традиційні методи одномірних аналізів, а також стратегії системного аналізу. Для кількісної оцінки характеру прояву гетерозису за макроознаками використовували параметри оцінки віддаленості гібридів від конкретних батьківських форм. Використовували також принцип модуля ознак в функціональному просторі субознак, які відображають етапи реалізації процесів, що вивчаються. Застосовані принципи градієнтного, факторіального і кластерного аналізів та аналізу профілів. Всі системні дослідження виконані завдяки використанню штатних можливостей пакетів ліцензійних програм та графічних редакторів електронних таблиць Excel і текстового редактора Word MS Office 2000.

Закономірності прояву гетерозису і його практичне використання в селекції соняшнику

Створення біологічних засобів виробництва (гібридів) потребує знань біологічної організації на рівні популяції. Кінцевим продуктом технології селекційного процесу є макросистема, яка експериментально створена на рівні популяції рослин. Макросистема на будь-якому етапі росту і розвитку представлена ієрархією структур і процесів, що виникають на їх основі. Відомості щодо донорських властивостей вихідного матеріалу в генетичній організації макропроцесів дають можливість створення гібридів, орієнтованих на екологічні та виробничі ситуації.

Багаторічне вивчення ознак вегетативної і репродуктивної сфер материнських макросистем і нового гібридного покоління у соняшнику показує

високий ефект прояву гетерозису за висотою рослин – 33,30%, урожаєм насіння – 36,16%, збором олії – 54,17%, діаметром кошика – 21,86%. Ці ознаки можуть бути керованими в селекційних програмах.

Вивчення робочої колекції материнських форм за структурою генотипової мінливості показало, що вони мають шість епігенетичних систем, або таких факторів як: 1–формування репродуктивної здатності материнських рослин – 30,2%; 2–формування фотосинтетичної поверхні листя – 31,2%; 3–інтенсивність формування нового насіннєвого покоління – 18,5%; 4–метамерна структура материнської рослини – 9,2%; 5–динаміка росту за етапами формування онтогенетичних структур материнської рослини – 6,7%; 6–формування листової поверхні на початкових етапах розвитку – 4,3%.

Для материнських ліній велике значення мають селекційна цінність і коефіцієнт розмноження. Порівняльну оцінку селекційної цінності материнських форм за урожайністю показано на рисунку 1, яка свідчить про високу продуктив-

Рис. 1. Порівняльна оцінка селекційної цінності материнських ліній за урожайністю

ність лінії Сх1006А за два роки, а саме в 1997 р. – 18,3 ц/га, в 1998 р. – 11,4 ц/га; лінії Сх2111А – відповідно 16,4 ц/га і 12,4 ц/га, Сх1885А – відповідно 18,6 ц/га і

15,3 ц/га. Середній рівень ефекту гетерозису ($H = X_{\text{гібрида}} - X_{\text{лінії}}$, де $X_{\text{гібрида}}$ – середнє значення урожайності гібридів, які отримані з участю цієї лінії) у гібридів, які отримано з участю Сх1006А, за два роки становив 15,1 ц/га, з участю Сх1885А – 12,8 ц/га.

Результати типологічних досліджень за основними ознаками, які відображають продукційний процес і формування якості продукції, отримані методами багатомірної класифікації, допомогли виділити п'ять типів прояву гетерозису (рис. 2). Другий і п'ятий типи мають найбільш виражений гетерозис за урожайністю і збором жиру. Перший і третій типи найбільш близькі до адаптивної норми за проявом ефектів гетерозису у всьому просторі ознак. Четвертий тип відрізняється найбільш вираженим дисбалансом морфогенетичних процесів, різкими коливаннями ефекту гетерозису і низьким його проявом за урожайністю і збором олії. Що стосується ліній з оптимальним індексом гетерозису і високою селекційною цінністю, то лінія Сх1006А вигідно відрізняється і здатна забезпечити одержання гібридів високогетерозисного, а також адаптивного типу.

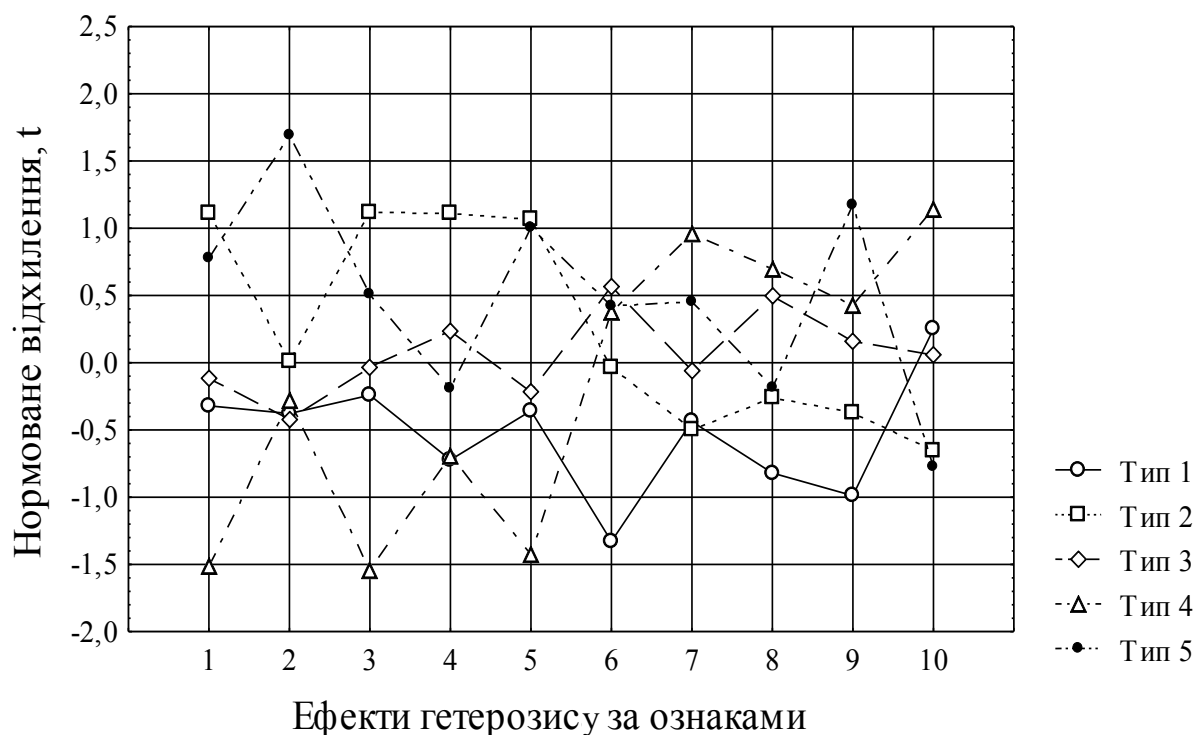


Рис. 2. Типи гібридів за інтегральними показниками прояву гетерозису в просторі ознак, дослід 1990–2000 рр.:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Урожайність | 6. Площа листя |
| 2. Маса 1000 насінин | 7. Висота рослини |
| 3. Репродуктивна здатність | 8. Кількість листя |
| 4. Вміст олії в насінні | 9. Діаметр кошика |
| 5. Збір олії | 10. Довжина вегетаційного періоду |

Контроль біогенезу жирних кислот і обґрунтування селекції на структуру жирнокислотного складу

В наукових роботах відсутнє комплексне вивчення вмісту олії і мінливості структури жирнокислотного складу соняшнику на рівні селекційного матеріалу, який належить до гетерозисної селекції. Установлено, що коливання вмісту олії в вихідному матеріалі з року в рік складає від $33.1 \pm 2,7$ до $57,3 \pm 1,9\%$. За допомогою хімічних мутагенів одержано 97 мутантів з підвищеним вмістом олії. В порівнянні з стандартом Харківський 50, урожайність насіння якого складає 24,8 ц/га, вміст олії 53,1%, нові мутантні лінії $M_3 - 4188$, $M_3 - 4192$, $M_3 - 4210$, $M_3 - 4214$ мають урожайність від 14,7 до 18,1 ц/га, вміст олії від 49,6 до 52,0%

Використання хімічних мутагенів в 60-х роках дало можливість отримати мутанти з підвищеним вмістом олеїнової кислоти. Результати наших досліджень підтверджують можливість збільшення генотипового різноманіття за вмістом всіх жирних кислот при застосуванні хімічного мутагенезу (табл. 1).

Таблиця 1

Склад жирних кислот у мутантних форм соняшнику, %

Роки випро-б ування	Пальмитинова		Стеаринова		Олеїнова		Линолева	
	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$	lim	$\bar{x}$	lim
1992	7,2	2,1–12,5	4,3	1,4– 7,5	24,6	11,1–95,2	63,6	0,7–77,8
1993	8,5	2,1–24,1	4,9	1,5–10,1	26,2	9,8–92,2	60,1	3,3–77,8
1994	7,4	2,4–30,7	4,5	1,6–10,4	47,4	11,7–90,3	40,0	3,3–74,5
1996	4,6	0,9–27,9	2,7	0,5– 7,8	53,4	7,2–96,3	39,1	1,5–87,7
1997	7,9	1,1–35,1	2,1	0,6– 5,5	62,2	6,0–94,9	26,9	2,6–78,4
1998	7,9	2,8–28,6	3,8	0,9– 9,0	42,3	11,9–92,5	45,1	1,5–75,1
1999	6,5	0,9–41,2	3,9	1,2–11,0	42,6	7,8–95,5	45,9	1,5–81,7
Всього	7,0	0,9–41,2	3,8	0,5–11,0	42,5	6,0–96,4	46,1	0,7–87,7

Максимальний вміст пальмитинової кислоти відмічено на рівні 41,2%, стеаринової – 11,0%, олеїнової – 96,4%, лінолевої – 87,7%.

Дані з вивчення жирних кислот чітко відображають два класи мутантних форм – з низьким і високим вмістом. Суттєво відрізняються фенотипові класи за вмістом лінолевої та олеїнової кислот. Лінійна залежність між олеїновою і лінолевою кислотами досягає $r = -0,98$.

Необхідність проведення системних досліджень пов'язана з вимогами селекції. В селекції на спеціалізований матеріал за вмістом олеїнової кислоти біогенез можна змінити з допомогою мутагенів.

Згідно схеми біогенезу жирних кислот за високоолеїновим типом кореляція між вмістом пальмитинової і стеаринової кислотами складає $r = 0,46$ з розмахом пальмитинової від 0,9% до 5,1%, стеаринової від 0,5 до 4,1%.

Корелятивний зв'язок між стеариноюю і олеїноюю кислотами складає $r = 0,20$. Кількість вмісту олеїнової кислоти може бути від 6,0% до 96,4%. Подальший зв'язок з лінолевою кислотою складає $r = -0,98$. Середній вміст цієї кислоти складає у високоолеїнових форм $6,1 \pm 0,21\%$, з розмахом від 0,7 до 31,5%. Доля ліноленої кислоти складає $0,2 \pm 0,02\%$, розмах від 0,0 до 2,6%.

Результати досліджень свідчать про існування реалій отримання форм, які мають різні формули епігенотипів, тобто форм, модифікованих за структурою жирних кислот. У дослідженому матеріалі визначено сім типів структури жирнокислотного складу (рис. 3).

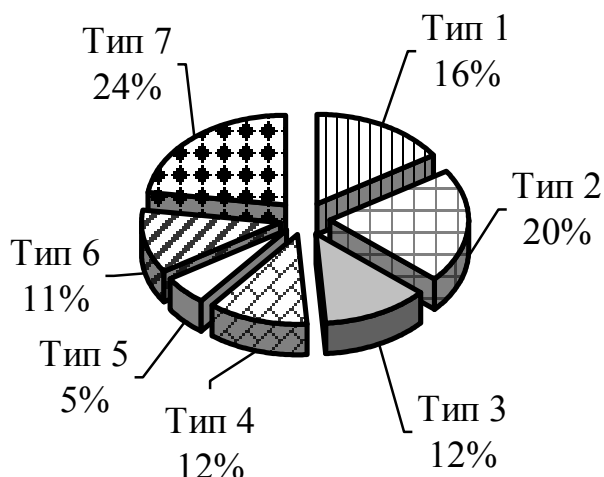


Рис. 3. Частота типів структури жирнокислотного складу у селекційних форм соняшнику, дослід 1992–1999 рр.

Типи (за стрілкою годинника): високолінолевий, лінолевий, лінолево–стеариновий, олеїновий, пальмитиновий, пальмітоолеїновий, високоолеїновий.

Можна стверджувати, що успадкування ознак олеїнової і лінолевої кислот має три випадки ступеню домінування: повне домінування тільки олеїнової кислоти, повне домінування лінолевої кислоти, або проміжне різного ступеню, які визначаються в кожному конкретному випадку епігенотипами батьківських форм.

Північно–східна частина України – оптимальна зона для створення вихідного матеріалу і гібридів олеїнового, лінолевого, олеїнолінолевого і проміжних типів. Прикладом є гібриди Еней і Ант, які забезпечують високий рівень урожайності і вміст олеїнової кислоти 80–90%, на рівні біологічного оптимуму за вмістом жирних кислот, до того ж за результатами державного сортовипробування в 1999–2000 рр. гібрид Еней занесено до Реєстру сортів рослин України з прибавкою $> 5\%$ за урожайністю, а також як стійкий до основних збудників хвороб, з економічно вигідним насінництвом материнської форми Сх1006А.

Закономірності прояву генетичного різноманіття за адаптованістю і кількісна оцінка пластичності в селекції на адаптивний потенціал

Без знань закономірностей прояву генетичного різноманіття за адаптивними властивостями і пластичності вихідного матеріалу неможливо вирішити проблему створення гібридів соняшнику для основних регіонів України. Коефіцієнти екологічної пластичності за основними ознаками використано для позитивної оцінки батьківських форм Х720В і Х762В, які дали можливість отримати гібриди, орієнтовані на інтенсивні технології вирощування (Сівер, Ной, Ковчег, Етюд, Кий та інші).

Багаторічні випробування простих гібридів в якості материнських форм дозволили виділити за урожайністю перспективні комбінації Сх1006А х Х1002Б, Сх1008А х Х1007Б, Сх2111А х Х1002Б з оптимальною довжиною вегетаційного періоду. Їх урожайність за 5 років в середньому склала від 30,9 до 36,2 ц/га, що на 4,4–9,7 ц/га більше ніж у гібрида Світоч.

За даними конкурсного випробування, які представлені в таблиці 2, гібриди передані в державне сорто випробування, за висновками якого трилінійний гібрид Сівер занесено до Реєстру сортів рослин України, гібрид Ковчег визнано перспективним.

Таблиця 2

Характеристика кращих трилінійних гібридів соняшнику (1997–2000 рр.)

Гібрид	Урожайність, ц/га			Збір олії, кг/га			Довжина вегетаційного періоду, днів
	За роками випробування						Середнє за 3 роки
Сівер	1997	1998	1999	1997	1998	1999	
	26,3	28,9	43,5	1106	1243	1964	103
± до стандарту*	+4,8	+1,9	+2,5	+334	+86	+122	–10
	За роками випробування						Середнє за 3 роки
Ковчег	1998	1999	2000	1998	1999	2000	
	27,7	41,1	33,8	1185	1823	1624	103
± до стандарту**	+6,6	0,0	+3,6	+100	+119	+57	–5

* – стандарт Світоч

** – стандарт Одеський 123

Розробка експрес–методів оцінки донорських властивостей і селекційної цінності вихідних форм в гетерозисній селекції мають вирішальне значення. Згідно даних вітчизняних вчених, за характером реакції макросистеми на загушення можна судити про якісні зміни, що відбуваються в організації процесів росту і розвитку. При створенні гібридів на високий потенціал

продуктивності і його високу стабільність рекомендовано лінії Sx1006A, Sx1007A, Sx2111A, Sx4021A, Sx1002A та X720B.

Порівняльне вивчення простих і трилінійних гібридів соняшнику за реакцією на густоту посіву свідчить про ідентичність їх реагування на умови вирощування.

Результативна макроознака – збір олії з одиниці площі – відображає інтегрований прояв особливостей генетичної організації макропроцесу і формування якості продукції. Різноманітність реакції за репродуктивною здатністю і масою 1000 насінин, а також вмістом олії, знаходять відображення в відносній стабільності збору олії у варіантах досліду.

Відмічено більш високу селекційну цінність батьківської лінії X 720B, яка є відновлювачем фертильності пилку в гібридах Ной, Сівер, Ковчег, Етюд та інших.

Незважаючи на велику протидію патогенів, використання генетико–еволюційних резервів у селекції дає можливість не втратити культурний соняшник у виробництві. Постійний моніторинг розповсюдження вовчка в Україні дозволив встановити наявність в основних селекційних центрах небезпечних рас (табл. 3).

Таблиця 3

Розповсюдження рас вовчка в Україні (1998-2000 рр.)

Назва тестера	Раса	Область					
		Харків-ська	Донець-ка	Запо-різ-ька	АР Крим	Херсон-ська	Одеська
A-41	A	S	S	S	S	S	S
Coronil	B, C	S	S	S	S	S	S
Florasol	D	S	S	S	S	S	S
PR64A52	E	S	S	S	R	S	S
PR64A91	F	R	S	R	R	R	S
Міхаїл	G	R	R	R	R	R	R
97U6920	H	R	R	R	R	R	R

Примітка: S – раси розповсюджені

R – раси відсутні

Створення гібридів соняшнику з високим потенціалом урожайності в поєднанні з оптимальною довжиною вегетаційного періоду і стійкістю до збудників основних хвороб, в тому числі вовчка, є основним завданням селекції цієї культури. Створено батьківські Rf–лінії (відновлювачі фертильності пилку), які відповідають сучасним вимогам виробництва: X526B, X664B, X711B, X712B, X720B, X762B, X782B, X983B. Багаторічні випробування епігенотипів дозволили виділити кращі, які пройшли з успіхом державне випробування і впроваджені в сільськогосподарське виробництво (табл. 4).

Характеристика простих гібридів харківської селекції за результатами
конкурсних випробувань (1986–1999 рр.)

Гібрид	Урожайність, ц/га			Збір олії, кг/га			Довжина вегетаційного періоду, середнє за 3 роки, днів
Харківський 49	1986	1987	1988	1986	1987	1988	90
	33,2	32,3	30,2	1512	1460	1364	
± до стандарту (1)	+3,0	+1,8	+4,6	+81	+50	+205	–15
Харківський 58	1988	1989	1990	1988	1989	1992	101
	42,0	36,9	29,3	1861	1629	1274	
± до стандарту (4)	+9,8	+8,5	+7,8	+333	+266	+240	+2
Світоч	1990	1991	1992	1990	1991	1990	93
	34,5	41,2	38,0	1582	1898	1725	
± до стандарту (3)	+6,3	+5,1	+5,4	+267	+219	+255	+2
Погляд	1992	1993	1994	1992	1993	1994	101
	35,9	29,6	26,8	1593	1339	1246	
± до стандарту (4)	+4,0	+2,4	+6,5	+123	+87	+290	–6
Ной	1994	1995	1996	1994	1995	1996	105
	29,3	29,8	34,7	1116	1339	1539	
± до стандарту (4)	+2,9	+1,7	+3,4	+32	+25	+202	–2
Кий	1994	1995	1996	1994	1995	1996	102
	26,8	26,3	28,0	1169	1257	1264	
± до стандарту (2)	+2,0	+1,5	+1,8	+25	+35	+29	+10

Стандарти: 1 – ВНІМК 6540 пол., 2 – Харківський 49, 3 – Одеський 122,
4 – Одеський 123

За участю батьківської лінії Х526В отримано високоолеїнові гібриди соняшнику Еней і Ант; лінії Х711В – гібриди Харківський 49, Харківський 58, Світоч, Погляд; лінії Х712В – гібрид Зустріч; лінії Х720В – гібриди Ной, Сівер, Ковчег та інші; лінії Х762В – гібрид Кий; лінії Х782В – гібрид Красень; за участю ліній Х664В і Х983В – нові експериментальні гібриди, які проходять конкурсне випробування.

Оцінка селекційної цінності генетичної плазми соняшнику різного походження

Підвищені вимоги виробництва, комерціалізація селекції, конкуренція на ринку насіння потребує постійного пошуку вдосконалення технології селекційного процесу. Технологія гетерозисної селекції залежить від теоретично обґрунтованих методів роботи з вихідним матеріалом і випробуванням зародкової плазми різного походження. Знання донорських властивостей вихідного матеріалу, його генетико–селекційної цінності, які вивчені в різних екологічних ситуаціях за етапами онтогенезу, дозволяють за короткий термін створити новітні біологічні системи, здатні до впровадження в різних зонах України. Вивчення зародкової плазми основних селекційних центрів свідчить про те, що в робочих колекціях ліній IP ім. В.Я. Юр'єва розмах за урожайністю представлено від 13,0 до 41,8 ц/га, вмістом олії від 41,3 до 57,3%, довжиною вегетаційного періоду – від 88 до 103 днів (табл. 5).

Таблиця 5

Донорські властивості материнських ліній різного походження (1999–2001 рр.)

Походження ліній, (установа, країна)	Урожайність, ц/га		Вміст олії, %		Довжина вегетаційного періоду, днів	
	$x \pm s$	min–max	$x \pm s$	min–max	$x \pm s$	min–max
IP (Україна)	26,2±4,1	13,0–41,8	50,6±2,5	41,3–57,3	96±3	88–103
Піонер (США)	27,9±3,5	18,9–37,4	49,8±2,5	43,4–54,4	96±2	90–100
Нові Сад (Сербія)	28,1±3,7	16,0–34,7	50,5±2,2	41,9–55,5	97±3	92–109
Каргіл (США)	29,5±3,0	24,7–33,6	49,6±8,8	45,8–53,2	97±1	95– 99
ІОК (Україна)	26,8±2,9	20,5–39,0	50,6±2,0	44,2–55,0	98±3	92–104

Кількісна ознака – довжина вегетаційного періоду – відноситься до складних ознак з одномірними компонентами. Для таких ознак більш виразними є колективна взаємодія прояву впливу батьківських форм.

Результати підтверджують можливість отримання гібридів з довжиною етапу сходи–цвітіння на рівні адаптованої норми при схрещуваннях як ранньостиглих, так і пізньостиглих батьківських форм. Це може бути реалізовано за рахунок прояву генетичних механізмів в різні періоди етапу сходи–цвітіння. Традиційна оцінка селекційної цінності гібридів з урахуванням збільшення урожайності до стандарту без характеристики генетичної організації продукційного процесу і епох динаміки мінливості агрокліматичних умов на момент випробування не забезпечує необхідної надійності таких оцінок.

Пропонується при проведенні державного та екологічного випробувань урахувати характер організації факторів фізичного середовища в місцях випробувань, а також тип норми реакції гібридів на їх мінливість. Це дозволить поряд з підвищенням надійності оцінок селекційної і комерційної цінності зробити також висновки про специфічність гібридів за окремими фізіолого-генетичними системами і організацією продукційного процесу. На рисунку 4 приведені прогностичні дані урожайності простих гібридів на одинадцятирічному циклі мінливості погодних умов Лісостепу України.

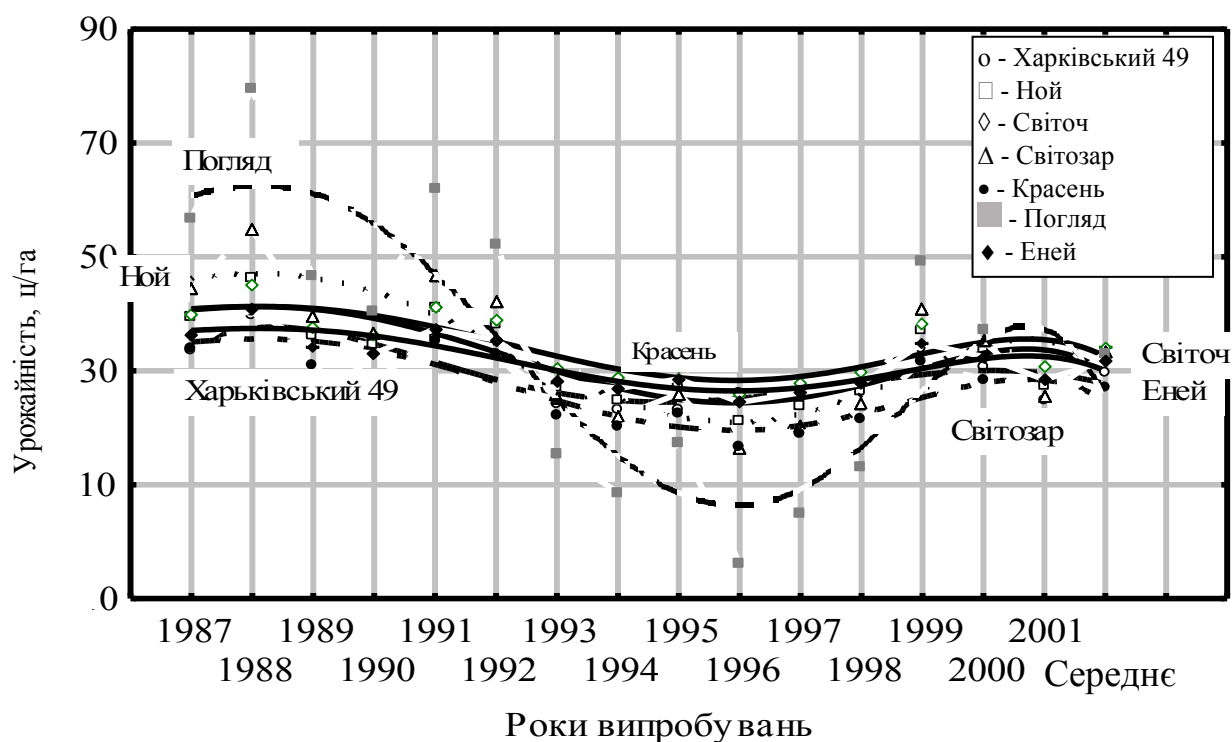


Рис. 4. Прогнозована урожайність простих гібридів соняшнику на одинадцятирічному циклі мінливості погодних умов, дослід 1987–2001 рр.

Основи регіонального насінництва соняшнику

Проведені автором дослідження показали, що для підтримки якості батьківських форм необхідна система умов, яка залежить також від правильної організації насінництва. Схему підтримуючого насінництва, яку було запропоновано автором, впроваджено на регіональному рівні (рис. 5).

В запропонованій схемі приділяється увага ретельному вивченню та відбору кращих ідеотипів, а також посилюються значення авторського і державного нагляду, фітосанітарного та насінневого контролю посівного матеріалу.

Багаторічна перевірка материнських форм на урожайність свідчить, що най-більш продуктивними є лінії Сх1008А – 19,2 ц/га (довжина вегетаційного періоду 103 дні), Сх1006А – 16,6 ц/га (100 днів), Сх2111А – 16,6 ц/га (103 дні), Сх503А – 16,1 ц/га (106 днів) та прості гібриди Сх1006А х Х1002Б – 30,9 ц/га з довжиною вегетаційного періоду 101 день, Сх1006А х Х2111А – 33,6 ц/га (100 днів).

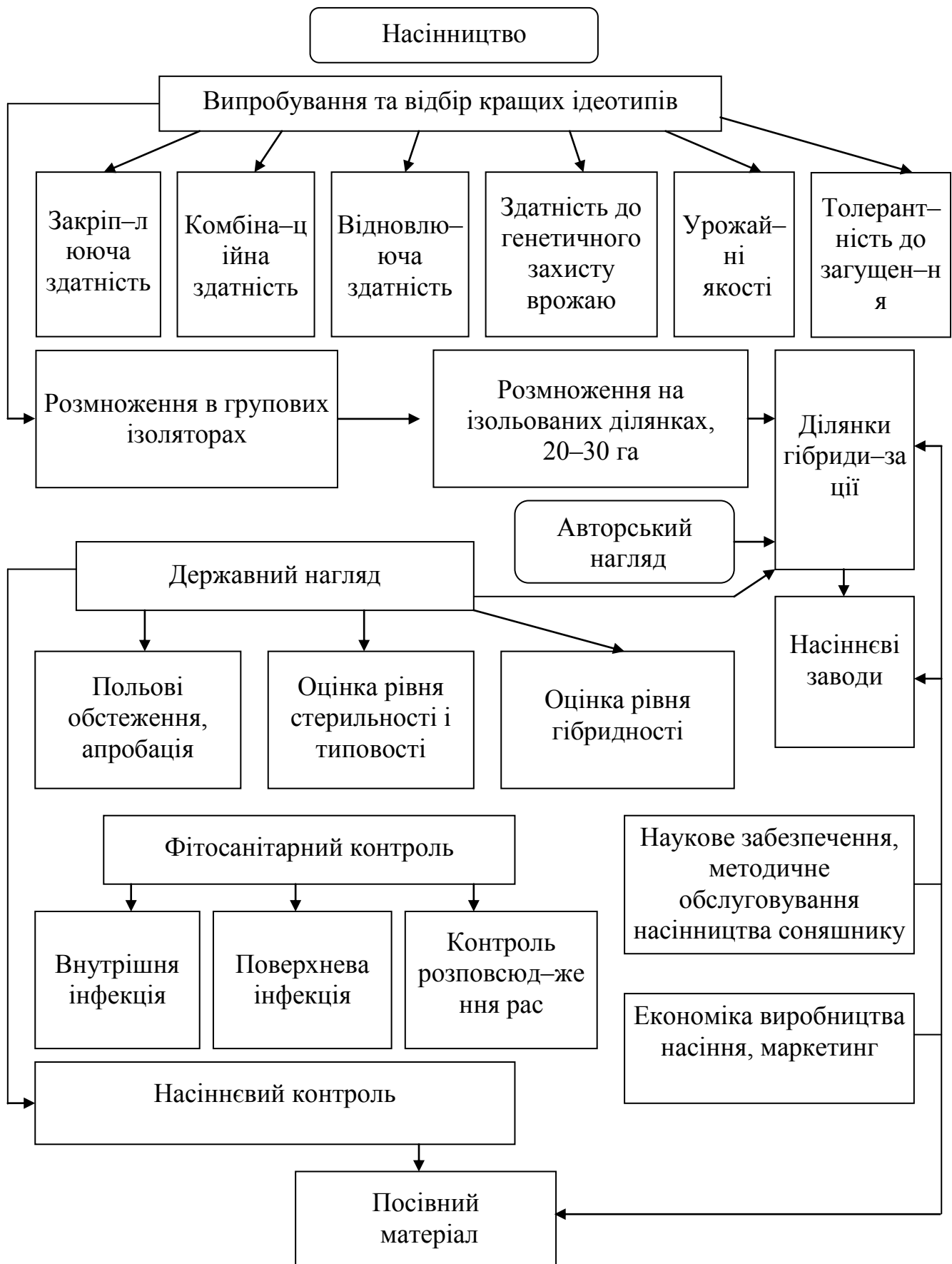


Рис. 5. Схема організації підтримуючого насінництва на регіональному рівні

ВИСНОВКИ

1. Розуміння природи і механізмів організації макропроцесів можливе в рамках цілісності системи, яка складається з підсистем різного рівня. Встановлено, що підвищений рівень гетерозису за урожайністю і збором олії з одиниці площі у гібридів першого покоління забезпечується інтенсивною формоутворюючою здатністю материнської рослини, а процеси відновлення нового насіннєвого покоління є консервативними. Доведено, що максимальне значення ефекту гетерозису спостерігається за ознаками, які відносяться до підсистем репродуктивної здатності. В селекційних програмах піддаються корегуванню системи таких ознак як урожайність, маса 1000 насінин, збір олії, діаметр кошика, висота і репродуктивна здатність рослини.

2. У вивченій колекції материнських форм встановлено шість факторів, які представляють генотипову мінливість. Частка генетичних механізмів, яка детермінує генетичну організацію продукційного процесу, складає 39,5% всього різноманіття. Частка різноманіття за фенотипового прояву механізмів, яка відноситься до накопичення енергетичних ресурсів та їх витрат на формоутворення якості продукції і забезпечення продукційного процесу, складає 75%. Генотипові мінливості складають 86% вивченого простору ознак, з якими працює селекціонер по гетерозисній селекції соняшнику.

3. Доведена значна мінливість за роки випробувань ефектів загальної і специфічної комбінаційної здатності. Параметри ознак, які відносяться до систем репродуктивної здатності, мають значну мінливість за роками. Параметри ознак, що характеризують динаміку формування вегетативної сфери, а також величини, які визначають довжину вегетаційного періоду, мають високий коефіцієнт повторюваності. Встановлено, що трилінійні гібриди соняшнику мають більшу лабільність в прояві багатомодальності в зв'язку з організацією процесів росту, розвитку і формоутворення. Традиційні методи визначення ЗКЗ, в основі якої знаходяться параметри y_i , для окремих ознак не дають надійних оцінок селекційної цінності вихідного матеріалу. Відносна прогностична цінність його можлива тільки в селекційних центрах з багаторічною стабільною динамікою фізичного середовища.

4. Взаємозв'язок оцінок ефекту гетерозису, їх надійні коефіцієнти повторюваності свідчать про наявність генетичних механізмів, які повністю регламентують процеси на рівні цілісності макросистеми за типом прямого і зворотного зв'язку. Встановлено два рівні зв'язку лінійного і нелінійного компонентів. Співвідношення оцінки H_m і H_0 свідчить про наявність взаємодії першого рівня, тобто рівня лабільності в критеріях вибору підпрограм і коефіцієнта повторюваності параметрів за роками. Доведено, що для ознаки “урожайність”, яка відображає складний за генетичною організацією макропроцес, а також має дуже багато специфічних етапів, є сильно виражена

"гнучкість" в фенотиповій реалізації. В цьому випадку присутні взаємодії першого і другого рівнів. Щодо макроознаки "вміст олії в насінні" встановлено виражену взаємодію першого рівня.

5. Виділено п'ять якісно різних типів ліній за інтегральними показниками. Селекційну значимість мають п'ятий і третій типи. Перший тип викликає інтерес в програмах селекції на адаптивний потенціал. В селекції гібридів для інтенсивних технологій вирощування має інтерес другий, четвертий, а також перший типи. Використання параметра H_i , який кількісно оцінює характер прояву ефекту гетерозису, дає можливість створення гнучких методів аналізу і більш інформативної їх інтерпретації. Система дослідження і системний аналіз характеру прояву гетерозису на рівні макросистеми стане реальним при використанні параметрів, які кількісно реєструють елементарні акти взаємодії.

6. Доведено, що функціональний простір модуля ознак у гібридів складається з п'яти якісно різних зон: а) адаптованої норми; б) з низькими значеннями ознак у батьківської форми і непропорційно високими значеннями ефекту гетерозису; в) з високими значеннями ознак у батьківської форми і високими значеннями ефекту гетерозису; г) характерна для гібридів з високим значенням ознак у батьківської форми і непропорційно низьким рівнем ефекту гетерозису; д) з гібридами, які відрізняються низьким значенням ознак у батьківських форм і низьким рівнем ефекту гетерозису. Доведено наявність сильно вираженої зарегульованості за типом зворотного зв'язку ефекту гетерозису і рівня розвитку ознак у батьківських форм.

7. Встановлено, що ознаки, які відображають вегетативну сферу, мають високу лабільність в прояві макроскопічної упорядкованості. Позитивна залежність ефекту гетерозису у гібрида від значення ознаки у материнської форми за урожайністю відмічена в колекції селекціонера, в якій представлені форми з рівнем вище середнього щодо селекційної цінності за індексом гетерозису. Для основних ознак коефіцієнт кореляції між ефектом гетерозису і рівнем значення ознаки у гібридів коливається від $-0,38$ до $-0,72$, що свідчить про наявність великого різноманіття гібридних комбінацій за індексом структури гетерозису, закладеного в генотипах робочої колекції. Доведено, що використання лінії Sx1006A за комплексом ознак дозволяє отримати високогетерозисні і адаптовані типи гібридів соняшнику, це свідчить про її цінність в селекції на адаптивний потенціал і інтенсивні технології вирощування.

8. Отримано експериментальні докази про:

а) наявність генетичних механізмів, які відносяться до цілісності макросистем і від яких залежить характер і закономірність прояву ефекту гетерозису по корисних макроознаках;

б) зарегульованість ефекту гетерозису і фенотипового прояву макро-ознаки у батьківських макросистем, яка виявляється в формі механізмів

стабілізуючого відбору;

в) системний контроль гетерозису за макроознаками і необхідність в гетерозисній селекції керувати мінливістю на рівні епігенотипу макросистеми;

г) можливість розробки нових підходів до оцінки донорських якостей і селекційної цінності батьківських форм, а також розробки на цій основі теоретично обґрунтованого вирішення завдань селекції.

9. Доведено, що в колекції селекціонера опорними є зразки з високим вмістом пальмитинової і пальмітоолеїнової кислот, в яких відображено інтенсивність нетрадиційного для звичайного соняшнику біогенезу жирів. Встановлено максимальний вміст пальмитинової кислоти у окремих мутантів соняшнику – 41,2%, олеїнової – 96,4%. Максимальна фенотипова вираженість – сума пальмитинової і пальмітоолеїнової кислот дорівнює мінімальній сумі стеаринової, олеїнової і лінолевої кислот. Фенотипова мінливість за структурою жирних кислот визначається урівноваженістю і узгодженістю двох генетичних механізмів. Виявлено чітко виражені два класи мутантних форм з низьким, або високим вмістом жирних кислот. Встановлено, що мінливість фенотипів з низьким і високим вмістом лінолевої і олеїнової кислоти мають дзеркальне відображення. Лінійна залежність олеїнової і лінолевої кислот складає $r = -0,98$ і визначається як функціональна.

10. Результати досліджень дають підґрунтя стверджувати про наявність у соняшнику декількох вузлових генетичних механізмів, які відносяться до ферментних комплексів лігаз і $\Delta 12$ десатурази, які обумовлюють генетичну модифікованість за жирнокислотним складом. Підтверджена можливість отримання ліній соняшнику добором форм з пониженою і підвищеною активністю ферментних комплексів, які забезпечують синтез жирних кислот у нормального соняшнику. Підтверджена можливість отримання широкого спектру фенотипів за структурою урожаю насіння за рахунок організації біосинтезу і збалансованості епігенетичних механізмів високих рівнів, які відносяться до регуляції на рівні цілісності біогенезу організму.

11. Доведено, що організація епігенетичних процесів конкретних макроознак, таких як утворення запасних жирів в насінні і структури їх жирнокислотного складу, повинні розглядатися на рівні епігенетичних підсистем, які відносяться до окремих етапів біогенезу. Встановлено, що в селекції зміни вмісту кислоти в запасних жирах насіння можна досягти при мінімальних витратах часу за допомогою хімічного мутагенезу шляхом зміни біогенезу жирних кислот. Виділено три типи епігенетичних систем, які в сукупності визначають характер організації на рівні цілісності біогенезу жирних кислот. Вся генотипова мінливість обумовлена збалансованістю функціонального прояву цих систем.

12. Виявлено сім типів форм, модифікованих за структурою жирних

кислот, які відрізняються сполученням якісно специфічних рівнів активності генетичних механізмів. Доведено, що при створенні гібридів соняшнику з високим вмістом олеїнової, пальмитинової, стеаринової або ліноленової кислот вирішальне значення має епігенетична формула батьківських форм. Встановлена частота різних типів в конкретному експериментальному матеріалі. Частка модифікованих форм лінолевого типу складає 49%, олеїнового – 34,7%, пальмитинового – 16,3%. Доведено, що для олеїнового класу, де $V = 0,15-0,16$, модуль знаходиться в межах адаптивної норми. Форми цього класу можуть бути рекомендовані як материнські форми в програмах створення високоолеїнових гібридів. Створено батьківські лінії соняшнику (X516B, X519B, X521B, X522B, X526B, X529B) з вмістом олеїнової кислоти від 84,4% до 93,8%. Встановлено, що успадкування ознак олеїнової і лінолевої кислот може бути за ступенем домінування в трьох варіантах: повне домінування олеїнової, повне домінування лінолевої кислот та проміжне різного ступеню виразності, які визначаються в кожному випадку епігенотипами батьківських форм.

13. Підтверджена неможливість формального класичного вивчення успадкування в системі "батьки–нащадки" на конкретні ознаки. При фенотипових значеннях, близьких до 0 ($X \rightarrow 0$) у батьків і гібрида ідентифікується як відсутність генетичного прояву їх різноманіття. Це результат домінування процесів, які розгортаються на основі використання кислоти лише як вихідного продукту. Інтенсивність процесу, регулюючого конкретними генетичними механізмами, відображається в ступені перетворення вихідного продукту в жирні кислоти більш високого порядку. Встановлено, що успадкування стану організації епігенотипічних процесів проходить за методом домінування компонентної ознаки з більш виразливим максимумом. Існують труднощі отримання гібридів з максимально фенотиповим виразом однієї кислоти, а також межі, за якими починаються кордони, заборонені еволюцією культури.

14. Експериментально підтверджена відносна автономність прояву реакції епігенотипів на екологічні умови, які постійно виражені впродовж стадій розвитку при супроводі прийомами технології вирощування соняшнику. Виявлено специфічність донорських властивостей ліній за характером реакції на умови вирощування. Розроблено стратегію підбору комбінацій схрещувань для програм щодо використання гібридів за інтенсивними технологіями і селекції на адаптивний потенціал. Підтверджена висока інформативність (при відносно низькій витраті експерименту в кількості оцінки донорських властивостей і селекційній цінності ліній колекції інституту) в системних схрещуваннях з отриманням і випробуванням трилінійних гібридів соняшнику.

15. Отримані свідчення про закономірності прояву генетичного різноманіття за адаптивними якостями і пластичністю вихідного матеріалу, що

дозволяє вирішувати цілісну проблему створення гібридів соняшнику для основних регіонів України, які суттєво відрізняються за фізичними параметрами. Встановлено, що залежність між середнім рівнем урожайності і коефіцієнтом екологічної пластичності вихідних форм відсутня. Найбільшу селекційну цінність мають гібриди з максимально вираженим рівнем урожайності, високою стабільністю, тобто з високим рівнем генетичного захисту. Доведено, що для кожного гібрида існує своя специфічна норма реакції, яка діє у відповідній широті фенотипової мінливості ознак на градієнтах густоти рослин. Кожна нова макросистема має норму реакції, яка визначається механізмами мінливості стану генетичної орієнтації процесів росту, розвитку, морфогенезу у відповідь на мінливість в зв'язку з випробуванням при різній густоті рослин на одиницю площі.

16. Створено гібриди соняшнику з максимальним проявом корисних ознак для широкої гами градієнтів густоти рослин на одиницю площі. Серед вивчених найбільша кількість гібридів реалізує свій потенціал при вирощуванні з густотою 40–50 тис. рослин на 1 га. Незначна частка макросистем проявляє свій потенціал при густоті 70 тис. рослин на 1 га. Ця група представлена гібридами, у яких компонентом простого гібрида є лінія Сх4021А (Х4021Б). Лінія передає специфічну динаміку формування вегетативної сфери і більш оптимальної структури в архітектоніці агрофітоценозу. Підтверджено, що передається в успадкування не кількісний вимір ознаки (його фенотип), а сам характер відтвореного процесу, тобто норма реакції, прояв динаміки процесів батьківських форм в гібридних поколіннях або факт епігенотипового успадкування.

17. Встановлена цінність густоти посіву, як засобу для диференціації вихідних форм і селекційного матеріалу у генетичній організації продукційного і інших макропроцесів. Підтверджено ідентичність реакції як у простих, так і трилінійних гібридів за вивченими макроознаками, що свідчить про однакові механізми, які контролюють процес реагування.

18. Багаторічні досліді з питань вивчення розповсюдження вовчка свідчать про постійне расовідтворення цього паразита. В зонах діяльності селекційних центрів і окремих областей України визначено шість з восьми відомих рас. Інтеграція дослідницької роботи з відомими компаніями по пошуку донорів стійкості до нових рас вовчка дала можливість виділити лінії, стійкі до цього паразита (Сх1006А, Сх1007А, Сх1008А, Сх1010А, Сх1012А, Сх2122А та ін.) і створити принципово новий гібрид Міхаїл, в якому оптимізовані висока продуктивність і стійкість до нових рас (раса G) вовчка, а також несправжньої борошнистої роси, іржі та інших захворювань.

19. Доведено, що достовірна оцінка донорських властивостей вихідного матеріалу можлива за результатами випробування тест-гібридів, яка дозволяє сформувати робочі колекції ліній різного походження, а також планування

джерел поповнення форм з потрібними якостями. Встановлено, що динамічне оновлення гібридів соняшнику сприяє збільшенню урожайності в середньому за одинадцятирічний цикл на 5 ц/га і забезпечує стабільність виробництва товарної продукції за роками. Це забезпечує ритмічну роботу переробної галузі на протязі всього циклу мінливості агрокліматичних умов.

20. Підтримка в первісному стані біологічного засобу виробництва та його покращення можливі шляхом вірно організованої насінницької роботи. Постійна селекційно–насінницька діяльність і авторський контроль за урожайністю і закріплюючою здатністю епігенотипів є головною вимогою відтворення макросистем материнських форм. Оптимальний вегетаційний період батьківських форм і їх висока стабільна урожайність з року в рік – основа забезпечення сільськогосподарських підприємств високоякісним насінням гібридів першого покоління. Мінімальна просторова ізоляція 2000 м забезпечує генетичну чистоту посівного матеріалу в межах стандартів України.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Селекційним установам пропонується використовувати:

- параметр H_i (ефект гетерозису по відношенню до батьківської форми), який дозволяє відокремити значення в частці взаємодії як першого, так і другого рангів, що неможливо застосувати традиційним шляхом при визначенні специфічної комбінаційної здатності;

- нижче за середню виразність Sh (одиниця виміру нелінійного компоненту) лінії $Sx1006A$, яка характеризується найбільш високим проявом донорських властивостей;

- методи кількісної оцінки селекційної і генетичної цінності вихідних форм, в основі яких є принципи підбору пар за епігенним біогенезом жирних кислот для конкретних програм селекції;

- батьківські лінії $Sx1006A$, $Sx4021A$, $Sx1002A$, $Sx908A$, $X720B$, $X762B$, які є донорами за ознакою “збір олії з одиниці площі”. Ці лінії можуть бути використані з середньою чутливістю до порушень технології. Лінія $X720B$ надає гібридам відмінність по проходженню процесів, пов'язаних з формуванням нового насіннєвого матеріалу;

- лінію $Sx2111A$, яка має переваги за характером механізмів реакції при густоті 50 тис. рослин на га. У гібридів, отриманих за участю цієї лінії збільшується коефіцієнт господарської цінності при густоті 70 тис. рослин на га.

- лінії, які входять в об'єкт національного надбання України з визначеними параметрами селекційної цінності: закріплювачі стерильності $X503B$, $X908B$, $X1002B$, $X1006B$, $X2111B$; відновлювачі фертильності пилку $X711B$, $X720B$, $X762B$, $X782B$; мутанти з різним складом жирних кислот $Mx7249B$, $Mx7382B$, $Mx7322B$;

- кращі комбінації простих гібридів $Sx1006A \times X1002B$, $Sx2111A \times X1002B$,

Cx1008A x X1007B, які дозволяють створити трилінійні гібриди з високим і стабільним рівнем урожайності, толерантні до загущення з оптимальним вегетаційним періодом як до цвітіння, так і до початку достигання.

2. Насінницьким господарствам рекомендуються:

– перспективні материнські стерильні ліній Cx1006A, Cx2111A, Cx2552A, Cx1885A, Cx908A, Cx1008A з високим рівнем урожайності і вмістом олії в насінні;

– екологічно пластичні материнські форми гібридів Cx1006A (Світоч, Міхаїл, Еней), Cx2111A (Погляд), Cx1006A x X1002B (Сівер), Cx908A (Кий, Красень, Харківський 49), які мають високий потенціал урожайності при вирощуванні насіння за інтенсивними технологіями;

– просторова ізоляція при вирощуванні гібридів F_1 не менше 2000 м, що забезпечує генетичну чистоту матеріалу в межах стандартів України;

– схема організації насінництва соняшнику на регіональному рівні, яка передбачає контроль вирощування насіння в групових ізоляторах, розмноження на ізольованих ділянках, авторський нагляд при вирощуванні насіння на ділянках розмноження і гібридизації, державний нагляд, фітосанітарний контроль, методичне обслуговування, ціноутворення посівного матеріалу, основні напрямки забезпечення, вирощування високоякісного посівного матеріалу.

3. Державній комісії по сортовипробуванню та охороні сортів рослин України пропонується урахувати характер організації факторів фізичного середовища в містах випробувань і тип норми реакції гібридів на їх мінливість.

4. Агропромислового комплексу України пропонуються гібриди з адаптивною нормою макросистеми: Харківський 49, Харківський 58, Світоч, Погляд, Зустріч, Візит, Красень, Кий, Ной, Сівер, Міхаїл, Ковчег; гібриди високоолеїнового типу Еней і Ант, які рекомендовані до вирощування в зоні Степу і Лісостепу, і мають високі показники за урожайністю (42–45 ц/га) та олійністю (53–54 %).

СПИСОК ОСНОВНИХ ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Каталог рабочей коллекции самоопыленных линий подсолнечника Института растениеводства им. В.Я. Юрьева / ИР им. В.Я. Юрьева; Под ред. В.В. Кириченко, З.К. Аладыной, А.Д. Гуменюк, В.П. Петренковой, В.И. Повякало, Е.Н. Макляк, В.И. Сивенко. – Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева, 1996. – 84 с. (70% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

2. Кириченко В.В. Семеноводство подсолнечника. – Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева, 1997. – 60 с.

3. Болезни и вредители полевых культур / Петренкова В.П., Кириченко В.В., Чернобай Л.Н., Черняева И.Н., Маркова Т.Ю., Кривошеева Е.В., Лучная И.С., Посылаева Г.А., Боровская И.Ю., Леонова Н.Н. – Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева, 2001. – 70 с. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

4. Гуменюк А.Д., Кириченко В.В., Долгова Е.М., Бондаренко Л.В., Кислинский А.Г., Сытник М.С. Пути и перспективы создания гибридного подсолнечника // Селекция и семеноводство. – К: Урожай. – 1985. – Вып. 58. – С. 47–50. (70% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

5. Кириченко В.В., Сытник М.С. Межвидовые гибриды как исходный материал для гетерозисной селекции подсолнечника // Сельскохозяйственная биология. – 1985. – №10. – С. 12–14. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

6. Кириченко В.В., Долгова Е.М., Аладьина З.К. Вирулентность изолятов заразики и исследования устойчивости // Масличные культуры. – 1985. – № 6. – С. 30–31. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

7. Кириченко В.В., Гуменюк А.Д., Долгова Е.М., Аладьина З.К. Селекция подсолнечника на устойчивость к заразики и совершенствование метода ранней диагностики в условиях фитотрона // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай. – 1987. – Вып. 63. – С. 44–46. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

8. Гуменюк А.Д., Кислинский А.Г., Кириченко В.В. Особенности селекции линий восстановителей для раннеспелых гибридов подсолнечника // Масличные культуры. – 1986. – №3. – С. 31–32. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

9. Кириченко В.В., Белоус А.И. Ускоренное создание стерильных аналогов линий подсолнечника // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай. – 1988. – Вып. 65. – С. 42–43. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

10. Гуменюк А.Д., Кириченко В.В., Сытник М.С., Кислинский А.Г. Межвидовая гибридизация и выполнение программ по гетерозисной селекции // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай. – 1989. – Вып. 6. – С. 35–38. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

11. Аладьина З.К., Кириченко В.В., Долгова Е.М. Создание исходного материала подсолнечника, устойчивого к заразики // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай. – 1989. – Вып. 67. – С. 29–33. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

12. Кириченко В.В., Долгова О.М., Божко М.Ф., Петренкова В.П. Низькорослі гібриди соняшнику для енергозберігаючих і екологічно чистих технологій // Селекція і насінництво. – К.: Урожай. – 1992. – Вип. 71. – С. 41–45. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

13. Гуменюк А.Д., Кислинський О.Г., Кириченко В.В. Підсумки селекційної роботи по соняшнику // Селекція і насінництво. – К.: Урожай. – 1992 –

Вип. 72. – С. 34–37. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

14. Кириченко В.В., Пов'якало В.І. Гибрид подсолнечника Харьковский 49 // Селекция и семеноводство. – 1992. – №1. – С. 57–58. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

15. Кириченко В.В., Гуменюк А.Д., Аладьїна З.К., Пов'якало В.І. Селекція сортів та гібридів соняшнику для Лісостепу України // Селекція і насінництво. – К.: Урожай. – 1993. – Вип. 75. – С. 35–38. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

16. Кириченко В.В., Гусев Н.Г., Коваленко А.М., Лазер П.Н., Мынкин Н.В. Гибрид подсолнечника Харьковский 49 в промежуточных посевах // Земледелие. – 1992. – № 9–10. – С. 39–40. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

17. Кириченко В.В., Петренкова В.П. Создание скороспелых сортов и гибридов устойчивых к болезням // Технические культуры. – 1993. – №1. – С. 6–7. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

18. Кириченко В.В. Селекція гібридного соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1996. – Вип. 76. – С. 25–32.

19. Кириченко В.В. Генетичні властивості материнських форм гібридів соняшнику харківської селекції // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1996. – Вип. 76. – С. 65–68.

20. Кириченко В.В. Перспективи селекції гібридного соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1997. – Вип. 77. – С. 3–6.

21. Кириченко В.В. Комбінаційна здатність вихідного матеріалу і селекція соняшнику в умовах Лісостепу України // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я.Юр'єва. – 1997. – Вип. 78. – С. 6–10.

22. Кириченко В.В., Макляк К.М., Сивенко В.І. Генетико–селекційна цінність ліній соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1997. – Вип. 78. – С. 23–26. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

23. Макляк К.М., Кириченко В.В. Стійкість генетичних параметрів у ліній соняшнику харківської селекції // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1997. – Вип. 78. – С. 31–35. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

24. Кириченко В.В. Продуктивність соняшнику в повторних посівах // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1998. – Вип. 79. – С. 47–50.

25. Кириченко В.В., Пов'якало В.І. Хімічні мутагени та поліпшення ліній соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1998. – Вип. 80. – С. 19–22. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

26. Кириченко В.В. Результати використання мутантної лінії соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1998. – Вип. 81. – С. 23–27.
27. Лісовий М.П., Скрипник Н.В., Кириченко В.В., Петренкова В.П. Фомопсис // Захист рослин. – К.: Аграрна наука. – 1998. – №10. – С. 11. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
28. Кириченко В.В., Аладьїна З.К., Кузьмишина Н.В., Сивенко В.І., Токар І.В. Створення Rf–ліній соняшнику, стійких до вовчка та несправжньої борошнистої роси // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2000. – Вип. 82. – С. 20–23. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
29. Попов В.М., Кириченко В.В., Панченко І.А. Визначення рівня гібридності насіння соняшнику в промисловому насінництві // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1999. – Вип. 82. – С. 134–138. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
30. Kyrychenko V.V., Sharopova N.R., Popov V.N., Maklyak K.N. Potential use of polymorphism of isoenzymes in selective–genetical programs for sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*, 22. – 1999. – №30. – Р. 149–154. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
31. Пазій І.П., Кириченко В.В., Петров В.М. Селекційно–насінницькі фактори інтенсифікації виробництва соняшнику // Економіка АПК. – К.: Інститут аграрної економіки. – 1999. – №5. – С. 45–51. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
32. Кириченко В.В. Стан та перспективи розвитку селекції і насінництва соняшнику в Україні // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2000. – Вип. 83. – С. 8–19.
33. Кириченко В.В., Макляк К.М., Михайлова Н.М., Сивенко В.І. Використання ліній соняшнику в простих та трьохлінійних гібридах // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2000. – Вип. 83. – С. 19–24. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
34. Токар І.В., Кириченко В.В. Оцінка стійкості ліній соняшнику до високої температури проростання та посухи // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2000. – Вип. 83. – С. 87–91. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
35. Kyrychenko V.V., Popov V.N. Genetics of isozima and analysis of isozymes linkage and morphological loci in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 2000. – №33. – Р. 65–76. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).
36. Кириченко В.В., Сивенко В.І., Літун П.П., Тимчук С.М., Супрун О.Г. Мінливість вмісту ненасичених жирних кислот і ефективність селекційного відбору високоолеїнових біотипів соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків:

ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2000. – Вип. 84. – С. 77–83. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

37. Кириченко В.В. Селекція і насінництво перехреснозапильних культур в Україні // Вісник аграрної науки. – К.: Аграрна наука. – 2000. – № 12. – С. 42–45.

38. Кириченко В.В., Рябчун В.К., Корчинський А.А. Генофонд рослин як основа прогресивного розвитку селекції // Вісник аграрної науки. – 2001. – №8. – С. 39–41. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

39. Кириченко В.В., Аладьїна З.К., Пов'якало В.І., Петренкова В.П., Лісовий М.П., Парфенюк А.І. Скоростиглий гібрид соняшнику Кий // УААН. – К.: Аграрна наука, 2001. – № 1. – С. 9. (70% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

40. Кириченко В.В., Літун П.П., Коломацька В.П., Корчинський А.А. Генетичні особливості макроознак культурних рослин з системним ефектом // Вісник аграрної науки. – 2001. – №5. – С. 49–51. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

41. Каталог сортів та гібридів соняшнику Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН / ІР ім. В.Я. Юр'єва; За ред. В.В. Кириченка, З.К. Аладьїної, В.І. Пов'якала. – Харків: Магда ЛТД, 2001. – 29 с. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано матеріал).

42. Токар І.В., Кириченко В.В., Характеристика терморезистентності та посухостійкості гібридів соняшнику // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2001. – Вип. 85. – С. 135–140. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

43. Літун П.П., Кириченко В.В. Розвиток теорії селекції рослин. Сучасні методологічні основи // Селекція і насінництво. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2001. – Вип. 85. – С. 3–14. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

44. Гуменюк А.Д., Кириченко В.В., Бондаренко Л.В., Кислинский А.Г., Сытник М.С. Гетерозисная селекция подсолнечника // Тезисы Всесоюзного совещания 21–24 сентября. – Харьков: УкрНИИРСиГ им. В.Я. Юрьева. – 1983. – С. 8. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

45. Кириченко В.В. Использование генов устойчивости Og и P1 в гетерозисной селекции подсолнечника // Ч. 2. Генетика и селекция растений. Пятый съезд генетиков–селекционеров. – М.: Наука, 1987. – С. 189–190.

46. Кириченко В.В., Михайлова В.Н. Генофонд подсолнечника и устойчивость к фомопсису // Тезисы докладов IX Всесоюзного совещания по иммунитету растений к болезням и вредителям. Т.1. – Минск: БелНИИНТИ. – 1991. – С. 137–138. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано

експериментальний матеріал).

47. Петренкова В.П., Кириченко В.В. Резистентность исходного материала подсолнечника к основным патогенам // Международное совещание по Молекулярно–генетическим маркерам и селекции растений: –К.: Институт агроэкологии и биотехнологии. – 1994. – С. 142–143. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

48. Кириченко В.В., Петренкова В.П., Макляк Е.Н. Линии подсолнечника – доноры высокой продуктивности // Материалы международного симпозиума 2–4 октября 1996 г. "Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений". – Харьков: ИР им. В.Я. Юрьева. – 1996. – С. 148. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

49. Kyrychenko V.V., Maklyak K.N. Genetic analysis on selection value of *Helianthus annuus* L. self–polinated lines // Symposium on Breeding of Oil and Protein Crops, 5–8 August 1996, Ukraine. EUKARPIA Section Oil and Protein Crops. – Zaporozhye.: Institute of Oil seed Crops. – 1996. – P. 95–98. (80% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

50. Пов'якало В.И., Кириченко В.В. Селекция линий подсолнечника с различными генетическими признаками и жирнокислотным составом // Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції "Селекція, насін–ництво і технологія вирощування польових культур. – Чернівці: Буковина, 1996. – С. 69. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

51. Кириченко В.В., Тимчук С.М., Супрун О.Г., Пов'якало В.І. Модель генетичної регуляції жирнокислотного складу олії соняшнику // Тези доповідей міжнародної конференції присвяченої 90–річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН "Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1999. – С. 155–156. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

52. Кириченко В.В., Шаропова Н.Р., Макляк Е.Н., Попов В.Н. Возможность использования генетического разнообразия исходного материала по изоферментам для прогнозирования эффекта гетерозиса у подсолнечника // Тези доповідей міжнародної конференції присвяченої 90–річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН "Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва." – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1999. – С. 156–157. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

53. Кириченко В.В., Шаропова Н.Р., Попов В.Н. Оценка уровня гибридности семян в семеноводстве гибридного подсолнечника // Тези доповідей міжнародної конференції присвяченої 90–річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН "Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва". –

Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 1999. – С. 45–46. (50% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

54. Литун П.П., Кириченко В.В., Бондаренко Л.В., Гурьева И.А., Коломацкая В.П. Гетерозис по признакам с системным контролем у растений и его прогнозирование // Труды по фундаментальной и прикладной генетике (К 100-летию юбилею генетики). – Харьков: Штрих, 2001. – С. 151–168. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

55. Кириченко В.В., Пов'якало В.І., Сівенко В.І., Токар І.В. Результаты селекции соняшнику за 90 років // Матеріали міжнародної конференції, присвяченої 90-річчю заснування ІР ім. В.Я. Юр'єва “Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва”. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва. – 2001. – С. 73–78. (60% авторства, досліджено, проаналізовано, описано експериментальний матеріал).

56. Соняшник Харківський 49: А.с. № 39 Україна / В.В. Кириченко, А.Д. Гуменюк, О.Г. Кислинський, М.С. Ситник, О.М. Долгова, Л.В. Бондаренко (Україна). – №8905517; Заявлено 22.11.88; Зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 1992 р. (30% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

57. Подсолнечник Харьковский 49: А.с. № 6241 Россия / В.В. Кириченко, А.Д. Гуменюк, А.Г. Кислинский, Е.М. Долгова, Л.В. Бондаренко (Украина). – №8905517 от 1.12.88; Зарегистрировано в Реестре сортов Российской Федерации в 1994 г. (30% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

58. Соняшник Харківський 58: А.с. № 242 Україна / В.В. Кириченко, А.Д. Гуменюк, Л.І. Корнієнко, О.М. Долгова, З.К. Аладьїна (Україна). – № 9104933; Заявлено 31.10.97; Зареєстровано в Реєстрі рослин сортів України в 1995 р. (40% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

59. Соняшник Світоч: А.с. № 342 Україна / В.В. Кириченко, А.Д. Гуменюк, З.К. Аладьїна, В.І. Пов'якало, В.П. Петренкова, Л.В. Бондаренко (Україна). – №82404; Заявлено 20.11.92; Зареєстровано в Реєстрі рослин сортів України в 1996 р. (35% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

60. Соняшник Зустріч: А.с. № 325 Україна / В.В. Кириченко, О.М. Рябота, С.В. Щербань, А.Д. Гуменюк, Л.В. Бондаренко (Україна); № 083404; Заявлено 27.11.91; Зареєстровано в Реєстрі рослин сортів України в 1996 р. (25% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

61. Соняшник Погляд: А.с. № 770 Україна / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, А.Д. Гуменюк, В.І. Пов'якало, В.П. Петренкова, Л.В. Бондаренко. (Україна). – № 94017002; Заявлено 28.10.94; Зареєстровано в реєстрі сортів рослин України в 1999 р. (35% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

62. Соняшник Візит: А.с. № 894 Україна / В.В. Кириченко, П.Н. Лазер, Д. Шкорич, В.І. Пов'якало, З.К. Аладьїна, В.О. Ушкаренко (Україна). – № 97017021; Заявлено 2.01.96; Зареєстровано в Реєстрі рослин сортів України в

2000 р. (15% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

63. Соняшник Кий: А.с. № 895 Україна / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, В.І. Пов'якало, В.П. Петренкова, М.П. Лісовий, А.І. Парфенюк. (Україна). – № 083404; Заявлено 2.12.96; Зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2000 р. (35% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

64. Соняшник Ной: А.с. № 1108 Україна / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, В.І. Пов'якало, В.П. Петренкова, К.М. Макляк (Україна). – № 97017032; Заявлено 2.12.96; Зареєстровано в Реєстрі рослин сортів України в 2001 р. (40% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

65. Соняшник Красень: А.с. № 1109 Україна / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, В.І. Пов'якало, Л.В. Бондаренко, В.П. Петренкова, В.І. Сивенко, К.М. Макляк (Україна). – № 97017020; Заявлено 8.12.97; Зареєстровано в реєстрі рослин сортів України в 2001 р. (35% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

66. Соняшник Міхаїл: С. № 458 Україна / Піонер Семена Холдінг Гес. М.Б.Х.(США), Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (Україна). – № 4376/009; Заявлено 18.12.98; Зареєстровано в Реєстрі рослин сортів України в 2001 р. (25% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

67. Соняшник Сівер: А.с. № 1541 Україна / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, К.М. Макляк, В.П. Петренкова, В.І. Сивенко, Н.В. Михайлова, Л.В. Бондаренко (Україна). – № 99017022; Заявлено 10.11.99; Зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2002 р. (40% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

68. Соняшник Еней: А.с. № 1542 Україна / В.В. Кириченко, З.К. Аладьїна, В.І. Сивенко, В.І. Пов'якало, П.П. Літун, С.М. Тимчук, О.Г. Супрун (Україна). – № 99017021; Заявлено 10.11.99; Зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2002 р. (40% авторства, досліджено, проаналізовано, описано).

Кириченко В.В. Теоретичні основи селекції соняшнику і практичне використання ефекту гетерозису. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. – Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2002.

Дисертацію присвячено вивченню природи і механізмів явища гетерозису та адаптивності гібридів соняшнику, а також генетичного захисту від небезпечних факторів середовища. Дослідження направлені на створення новітнього селекційного матеріалу з різноманітним періодом вегетації, жирнокислотним складом і стійкістю до основних хвороб. Реалізація нових підходів в селекції соняшнику, яка направлена на використання ефекту гетерозису, вносить суттєві доповнення в розвиток біологічної і сільськогосподарської науки. Впровадження в сільськогосподарське виробництво нових біологічних систем, якими є гібриди (прості і трилінійні) відіграють величезне значення в зв'язку з тим, що дають високий економічний ефект.

В дисертаційній роботі розроблено стратегію створення макросистем під всі програми селекції, включаючи створення гібридів з високим вмістом олеїнової, лінолевої, пальмитинової та інших жирних кислот, які поєднують оптимальний для України вегетаційний період, адаптаційний потенціал і стійкість до основних патогенів і паразитів.

Розроблено методологічні принципи системних досліджень на рівні цілісності з використання багаторічних аналізів, які дозволяють кількісно оцінити специфічність та донорські якості батьківських форм.

Основні результати праці впроваджено в селекції, а створені гібриди – в сільськогосподарських підприємствах всіх форм власності.

ключові слова: *соняшник, гібридизація, мутанти, епігенотип, макросистема, технологія, гібрид, селекція, гетерозис, адаптація.*

Кириченко В.В. Теоретические основы селекции подсолнечника и практическое использование эффекта гетерозиса. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство – Институт зернового хозяйства УААН, Днепропетровск, 2002.

Диссертация посвящена изучению природы и механизмов явления гетерозиса и адаптивности гибридов подсолнечника, а также особенностям генетической защиты от неблагоприятных факторов среды. Реализация новых подходов в селекции подсолнечника, которые направлены на использование эффекта гетерозиса, вносит существенную долю в развитие биологической и сельскохозяйственной науки. Доказано, что максимальное значение эффекта гетерозиса наблюдается по признакам, которые относятся к подсистеме репродуктивной способности. В селекционных программах поддаются корректировке системы таких признаков, как урожайность, масса 1000 семян, сбор масла, размер корзинки, высота и репродуктивная способность растения. Доказано, что для признака “урожайность семян”, который отображает сложный по генетической организации макропроцесс, а также имеет очень много специфических этапов, присуща сильно выраженная “гибкость” в фенотипической реализации. Относительно макропризнака “содержание масла в семенах” установлено выраженное взаимодействие первого уровня.

Разработан методологический принцип системных исследований на уровне целостности с использованием многолетних анализов, которые позволяют количественно оценить специфичность и донорские свойства родительских форм.

Доказано, что функциональное пространство модуля признаков у гибридов состоит из пяти качественно разных зон: адаптивной нормы; с низкими значениями признаков у родительской формы и непропорционально высокими значениями эффекта гетерозиса; с высокими значениями признаков у родительской формы и высокими значениями эффекта гетерозиса; характерная для гибридов с высоким значением признаков у родительской формы и непропорционально низким уровнем эффекта гетерозиса; с гибридами, которые

отличаются низким значением признаков у родительских форм и низким уровнем эффекта гетерозиса. Доказано наличие сильно выраженной зарегулированности по типу обратной связи эффекта гетерозиса и уровня развития признаков у родительских форм.

Установлено, что признаки, которые отображают вегетативную сферу, имеют высокую лабильность в проявлении макроскопической упорядоченности. Положительная зависимость эффекта гетерозиса у гибрида от значения признака у материнской формы по урожайности отмечена в коллекции селекционера, в которой представлены формы с уровнем выше среднего относительно селекционной ценности по индексу гетерозиса. По основным признакам коэффициент корреляции между эффектом гетерозиса и уровнем значения признака у гибридов колеблется от $-0,38$ до $-0,72$, что свидетельствует о наличии большого разнообразия гибридных комбинаций по индексам структуры гетерозиса, заложенного в генотипах рабочей коллекции. Доказано, что использование линии Сх1006А по комплексу признаков позволяет получить высокогетерозисные и адаптированные типы гибридов подсолнечника.

Доказано, что в коллекции селекционера опорными являются признаки с высоким содержанием пальмитиновой и пальмитоолеиновой кислот, в которых отображена интенсивность биогенеза жиров, нетрадиционного для обычного подсолнечника. Установлено максимальное содержание пальмитиновой кислоты у отдельных мутантов подсолнечника – 41,2%, олеиновой – 96,4%. Максимальная фенотипическая выраженность – сумма пальмитиновой и пальмитоолеиновой кислот равняется минимальной сумме стеариновой, олеиновой и линолевой кислот. Фенотипическая изменчивость структуры жирных кислот определяется согласованием двух генетических механизмов. Во всех кислотах есть четко выраженные два класса мутантных форм с низким и высоким содержанием. Установлено, что изменчивость фенотипов с низким и высоким содержанием линолевой и олеиновой кислоты имеют зеркальное отображение. Линейная зависимость олеиновой и линолевой кислот составляет $r = -0,98$, и определяется как функциональная.

Выявлено семь типов форм модифицированных по структуре жирных кислот, которые отличаются соединением качественно специфических уровней активности генетических механизмов. Доказано, что при создании гибридов подсолнечника с высоким содержанием олеиновой, пальмитиновой, стеариновой или линоленовой кислот решающее значение имеет эпигенетическая формула отцовских форм. Частота модифицированных форм линолевого типа составляет 49%, олеинового – 34,7%, пальмитинового – 16,3%. Созданы отцовские линии подсолнечника (Х516В, Х519В, Х521В, Х522В, Х526В, Х529В) с содержанием олеиновой кислоты 84,4% – 93,8%. Установлено, что наследование признаков олеиновой и линолевой кислот может быть по степени доминирования в трех вариантах: полное доминирование олеиновой, полное доминирование линолевой кислот и промежуточное разной степени выраженности, которые определяются в каждом случае эпигенотипами отцовских форм.

Основные результаты работы внедрены в селекцию, а созданные гибриды – в сельскохозяйственных предприятиях всех форм собственности.

ключевые слова: *подсолнечник, гибридизация, мутанты, эпигенотип, макросистема, технология, гибрид, селекция, гетерозис, адаптация.*

Kyrychenko V.V. Theoretical basing of sunflower breeding for practical using of heterosis effect. – Manuscript.

Thesis for doctor of agriculture sciences degree by speciality 06.01.05 – breeding and seed production. – Seed Plant Institute UAAS, Dnepropetrovsk, 2002.

The thesis is devoted to investigation of nature and mechanism of sunflower heterosis on adaptation and genetic defense from unfavorable environmental conditions. Investigations are directed onto creation modern breeding material with different vegetation period, fatty acids composition and resistance to main diseases and pests. The realization of new approaches in sunflower breeding, which are directed to use the heterosis effect, makes a substantial contribution to biological and agricultural science. Introduction to agricultural industry of new biological systems, which are hybrids (simple and threelines) play an important role as give high economical effect.

In the thesis is worked out strategy of Microsystems creation for all breeding programs, including creation of hybrids with high content of oleic, linoleic, palmitic and other fatty acids. These hybrids combine optimal vegetative period for Ukraine, adaptive potential and resistance for main pathogens and parasites.

It is carried out methodological principles of system investigation on integrity level with use of perennial analyse using, which allow give quantitatively to assess of specificity and donor's traits of parental forms.

Main results of the work have been introduced to breeding, and created hybrids – to agricultural business of all property forms.

key words: *sunflower, hybridization, mutants, epygenotipe, macrosystem, technology, hybrid, breeding, heterosis, adaptation.*

Підписано до друку 14/10/2002 р. Формат 60 x 84 $\frac{1}{16}$

Ум. др. арк. 2,0. Обл. вид. 2,1. Наклад 100 прим.

Замовлення № 332.

Типографія "МАГДА LTD"

61060. м. Харків, пр. Московський 142..

