НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва

**РЕФЕРАТ РОБОТИ**

**на здобуття щорічної премії Президента України   
для молодих вчених**

«ГЕНЕТИКО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ТА РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА СОНЯШНИКУ»

1. СИВЕНКО Олександр Анатолійович – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії селекції та генетики соняшнику Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України
2. САХНО Тамара Володимірівна – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії генетики, біотехнології та якості Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України

Харків – 2018

**Актуальність.** На теперішній час безперечним є той факт, що подальше збільшення валових зборів насіння товарного соняшнику може бути досягнуте насамперед за рахунок впровадження у виробництво високоврожайних гібридів, екологічно пластичних та стійких до збудників основних хвороб. При створенні таких гібридів вирішальне значення має добір батьківських компонентів, які забезпечать високу їх стійкість та продуктивність. Ефективний підбір батьківських пар можливий за попередньої їх оцінки на стійкість до біотичних чинників, зокрема до вовчка соняшникового (*Orobanche сumana* Wallr.).

Селекціонерами створено значне різноманіття вихідного і лінійного матеріалу соняшнику, використання якого має забезпечити успішне створення високогетерозисних гібридів різних груп стиглості з високим потенціалом урожайності та якісними показниками. На теперішній час у генетичному банку рослин наявні сотні колекції ліній соняшнику, особливо батьківського типу. Але через недостатню їх систематизацію виникає необхідність спрямованого добору на виявлення ефективніших у реалізації цінних ознак, так як залучення до схрещувань генетично споріднених ліній не забезпечує виявлення серед гібридних комбінацій, таких що перевищували б батьківські компоненти за рівнем урожайності і його складовими.

Визначати генетичну близькість або віддаленість ліній лише за морфологічними ознаками є недостатньо-інформативним рівнем для успішної селекції. Використання поряд з традиційними оцінками методів молекулярної біології на основі ПЛР-аналізу, які спрямовані на визначення генетичних дистанцій, забезпечує проведення ідентифікації та класифікації ліній і дозволяє оптимізувати добір кращих із них для схрещування, що підвищує ефективність цього етапу селекційної роботи.

Традиційно для виявлення у генотипів стійкості до вовчка їх тестують методом штучного зараження з подальшим підрахунком кількості бульбочок паразита на коренях уражених рослин. Даний метод визначення стійкості є ефективним, але потребує тривалого періоду для проникнення гаусторіїв вовчка в клітини рослини-хазяїна та подальшого формування бульбочок, за якими можна окомірно вести облік ураженості. Ураховуючи значний обсяг дослідницьких робіт з розробки методів селекційного оцінювання генотипів соняшнику на стійкість до вовчка, виявлено недостатній рівень досліджень щодо визначення механізму впливу паразита на морфометричні та фізіологічні процеси в уражених рослинах, відсутні методи попереднього оцінювання зразків, які б забезпечили виявлення достовірно стійких біотипів соняшнику.

Наші дослідження спрямовані на вирішення актуальних завдань, пріоритетність яких підтверджена експертними висновками учених Національної академії наук України.

**Метою роботи** було встановлення морфо-біологічних, селекційно-генетичних і фізіологічних особливостей зразків соняшнику та розробка методу попереднього біохімічного оцінювання їх стійкості до вовчка соняшникового, ідентифікація селекційно-цінних ліній-відновників фертильності пилку й одержання на їх основі високоврожайних гібридів, екологічно стабільних до квіткового паразита вовчка.

**Матеріалом для досліджень** слугували 1217 ліній соняшнику-відновників фертильності пилку (однокошикові та багатокошикові за типом галуження) та шість ліній-закріплювачів стерильності (стерильні аналоги) з робочої колекції лабораторії селекції і генетики соняшнику Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН. З метою дослідження комбінаційної здатності ліній соняшнику та визначення рівня конкурсного гетерозису було реалізовано тестерну схему схрещувань 39×6. Кращі лінії-відновники фертильності пилку (39) були залучені до схрещувань з новими материнськими лініями (6), отримано на стерильній основі 194 експериментальних гібриди. Польові та лабораторні досліди проведено з використанням загальноприйнятих методик з визначенням у ліній і гібридів соняшнику рівня цінних господарських ознак та їх стабільності, прояву ефектів гетерозису, комбінаційної здатності, стійкості до збудників основних хвороб.

У лабораторних умовах методом ПЛР-аналізу (шляхом ампліфікації ДНК з використанням 8-и праймерів довільної нуклеотидної послідовності)проведено оцінку 100 ліній соняшнику. Вміст олії в насінні та жирнокислотний склад олії визначали методом ядерно-магнітного резонансу (ЯМР).

Для фізіологічних досліджень використовували п’ять фертильних чоловічих, сім стерильних материнських ліній та шість комерційних гібридів, створених на їх основі, а також два зразки-стандарти. Стійкість до вовчка соняшникового визначали вегетаційним методом за Панченком на штучному інфекційному фоні. Фізіологічні дослідження проводили з використанням спектрофотометричного методу. Для проведення аналізу динаміки активності окисно-відновних ферментів та визначення расового складу вовчка використовували п’ять специфічних диференціаторів стійкості, що використовуються в світовій практиці.

**Наукове і практичне значення результатів досліджень** полягає у вирішенні важливого наукового завдання з установлення особливостей підбору пар для отримання високогетерозисних гібридів у селекції соняшнику,визначення закономірностей морфологічних та фізіологічних показників генотипів соняшнику за ураження вовчком, розробки біохімічного методу попереднього оцінювання зразків соняшнику на стійкість до нього та визначення на цій основі цінних для селекції культури, генотипів з високим рівнем стійкості до паразита і відрізняється від раніше відомих робіт комплексним підходом до виявлення зразків з поєднанням селекційно-генетичних особливостей ліній-відновників фертильності пилку за генетичними дистанціями, стійкістю до основних збудників хвороб та цінними господарськими ознаками, що має пріоритетність у гетерозисній селекції високорентабельної культури.

Уперше в умовах східної частини Лісостепу України встановлено селекційно-генетичні особливості широкого набору нових ліній соняшнику за комплексом цінних господарських та морфологічних ознак. Визначено генетичні дистанції та виділено новий вихідний селекційний матеріал – лінії відновники фертильності пилку соняшнику, що сприяло поповненню селекційних програм цінним матеріалом для створення гібридів.

Запропоновано для систематизації добору кращих ліній, поряд з традиційними оцінками за морфологічними ознаками, молекулярно-біологічні методи на основі ПЛР-аналізу, які забезпечують визначення генетичних дистанцій, що підвищує ефективність використання ліній у гетерозисній селекції соняшнику.

Виділено та залучено до схрещування п’ять ліній-відновників фертильності пилку (Х720В, Х04112В, Х06135В, Х785В, Х06134В), які мають переваги в селекції за цінними господарськими ознаками та використовуються в селекційних програмах Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН.

Визначено стійкість ліній-відновників фертильності пилку соняшнику до вовчка та збудників основних хвороб: несправжньої борошнистої роси, фомопсису, білої і сірої гнилей. Виділено лінії з груповою стійкістю (Х720В, Х526В, Х711В, Х785В, Х06134В, Х1090В, Х06135В).

Вперше в умовах України розроблено методику біохімічного оцінювання стійкості зразків соняшнику до вовчка та проведено її порівняння з існуючими методиками, що забезпечило ефективність у доборі стійких біотипів. Визначено реакцію генотипів соняшнику на зараження вовчком, яка характеризується різним рівнем морфологічних показників та активністю оксидаз у листках і коренях рослин. Розроблений в результаті досліджень біохімічний метод оцінювання на стійкість до вовчка соняшникового сприяє прискоренню (метод дозволяє визначати стійкість зразків на 14 добу після висіву на відміну від вегетаційного методу, який потребує 30-40 діб) та здешевленню традиційного вегетаційного методу оцінювання і забезпечує виявлення цінного за стійкістю до вовчка селекційного матеріалу соняшнику, що підтверджено патентом на корисну модель (Патент № 79519 від 25.04.2013).

Удосконалено селекційний процес зі створення високогетерозисних гібридів соняшнику шляхом залучення в гібридизацію виділених з новою генетичною основою батьківських ліній та встановлення закономірностей прояву у них цінних господарських ознак в залежності від характеру комбінаційної здатності і рівня прояву ефекту гетерозису.

Створено та передано в 2010-2017 рр. до Державного сортовипробування 12 гібридів соняшнику (Златсон, Драйв, Стаєр, Атлет, Елітсон, Добродій, Ізюмський, Клад, Чародій, Лицар, Шумер, Інтеграл), які на теперішній час внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення а Україні.

**ЗАКЛЮЧЕННЯ**

Насіння соняшнику це високоліквідний товар, який є одним з основних фінансових джерел забезпечення розвитку сільгосппідприємства. Високий попит на олію та шрот як в Україні, так і в інших країнах світу заохочує виробників до вирощування соняшнику завдяки його високій рентабельності. Нажаль, на теперішній час основна увага товаровиробників зосереджена здебільшого на використанні екстенсивного способу нарощування виробництва, тобто за рахунок збільшення площ, а не на інтенсифікації виробництва цієї культури. Окрім цього відсутність фінансових ресурсів змушує товаровиробників спрощувати технологію вирощування шляхом зменшення внесення мінеральних добрив, засобів захисту рослин, що не сприяє зростанню врожайності цієї культури.

Ефективність олійно-жирової промисловості залежить у значній мірі від виробництва високоякісного насіння соняшнику, де основною складовою є впровадження нових гібридів з високим адаптивним потенціалом, які мають забезпечити високий рівень рентабельності виробництва за рахунок значного підвищення врожайності при оптимальному рівні посівних площ.

Цінним здобутком наукової праці стало створення 12 конкурентоспроможних гібридів соняшнику, занесених до Державного Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні для Степової і Лісостепової зон, на шість гібридів отримано авторські свідоцтва. Гібриди перевищують стандарти за урожайністю на 0,01 т/га – 0,57 т/га та характеризуються високою стійкістю до збудників несправжньої борошнистої роси, вовчка, білої та сірої гнилей, фомопсису.

Авторами роботи розроблено інноваційні підходи для гетерозисної селекції соняшнику на високу урожайність та стійкість до біотичних чинників, зокрема підбору батьківських пар для визначення стійкості зразків соняшнику до вовчка соняшникового, пріоритетність якого підтверджено патентом.

Видано шість каталогів ліній і гібридів соняшнику з повною їх характеристикою, а також чотири методичні рекомендації щодо виробництва високостійкого та високопродуктивного соняшнику, на гібриди соняшнику отримано дев’ять авторських свідоцтв.

Новітні селекційні розробки впроваджено в агроформуваннях різної форми власності України на площі 1116 га. За розрахунками встановлено збільшення прибутку за зростання урожайності новостворених гібридів у порівнянні з гібридом – стандартом. При зростанні виробничих витрат у 2014 році майже на 36 %, проти 2013 року розрахунковий показник прибутку є більш ніж економічно виправданим за рахунок зростання урожайності та реалізаційної ціни на ринку. Повна собівартість товарного насіння гібридів соняшнику зросла у 2014 році проти 2013 року, а саме гібрида Форвард на 36 %, Інтеграл – 55,2 %, Клад – 65,6 %, Бунчук – 38,6%.

Розрахунковий прибуток від реалізації товарного насіння гібрида Інтеграл у 2013 та 2014 рр. перевищив прибутковість гібрида – стандарта Форвард на 95,7 грн. та 1923,1 грн. відповідно до років; гібрид Бунчук – на 1674,5 грн. та 1718,5 грн., а додатковий прибуток гібрида Клад у 2014 році перевищив стандарт майже на 20 %, і становив 2373,2 грн. Доведено можливість отримання максимального фінансового результату за умови використання якісного посівного матеріалу, своєчасного впровадження селекційних інновацій, інтегрованих систем удобрення та захисту рослин, які забезпечують урожайність на рівні 3,88 т/га.

**Наукова робота** включає 58 друкованих праць, у т. ч. 18 наукових статей, у тому числі у журналах, які перекладаються за кордоном та входять до міжнародних баз даних Google Scholar (цитувань 2, h-індекс 1), 16 тез доповідей на наукових конференціях, 1 патент на корисну модель, 8 свідоцтва про авторство на сорти рослин, 4 методичні рекомендації, 6 каталогів гібридів та ліній соняшнику. За результатами наукових досліджень захищено 2 дисертаційні роботи на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.

**Автори:**

Канд. с.-г. наук, с.н.с. Інституту

рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН О. А. Сивенко

Канд. с.-г. наук, с.н.с. Інституту

рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН Т. В. Сахно