

- дарства степової зони НААН. – Дніпропетровськ, 2015. – 231 с.
4. Красновський С.А. Холодостійкість інбредних ліній кукурудзи при селекції на ранньостиглість і продуктивність в умовах правобережного лісостепу України / С.А. Красновський, В.Л. Жемойда, А.К. Пархоменко, І.В. Ковальчук // Зб. наук. праць Уманського держ. аграрного ун-ту. – Умань: [б.в.], 2009. – Вип. 72, Ч.1: Агронімія. – С. 65–69.
  5. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії / Я. Дідух // Вісник Національної академії наук України. – 2009. – № 2. – С. 34–44.
  6. Нетреба О.О. Комбінаційна здатність пізньостиглих ліній кукурудзи, створених на базі контрастних за групами стиглості вихідних батьківських форм в умовах зрошення / О.О. Нетреба // Зрошуване землеробство. – Херсон: Олді-Плюс, 2009. – Вип.52. – С. 114–119.
  7. Лашина М.В. Селекційні аспекти моделювання гібридів кукурудзи для умов зрошення півдня України / М.В. Лашина // Зрошуване землеробство. – Херсон: Олді-Плюс, 2010. – Вип. 53. – С. 429–437.
  8. Лашина М. В. Параметри мінливості продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах зрошення / М. В. Лашина, В. М. Туровець, Т. В. Глушко [та ін.] // Зрошуване землеробство. – Херсон: Айлант, 2012. – Вип. 58. – С. 151–153.
  9. Корчинський А.А. Теоретические аспекты моделирования сортов адаптивной ориентации / А.А. Корчинський, Н.С. Шевчук // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 10–13.
  10. Карпук Л.М. Математичні моделі росту та розвитку цукрових буряків залежно від кліматичних факторів / Л. М. Карпук, О. І. Присяжнюк // Цукрові буряки. – 2014. – № 6. – С.13–15.
  11. Карпук Л.М. Моделювання процесів росту та розвитку буряків цукрових залежно від комплексного впливу кліматичних факторів / Л.М. Карпук, О.В. Крикунова, О.І. Присяжнюк, В.В. Поліщук // Агробіологія. – Біла Церква: БНАУ, 2014. – № 2. – С. 26–29.
  12. Плотка В.В. Тривалість періоду сходи–цвітіння 50% качанів кременистих інбредних сімей S<sub>4</sub> та S<sub>5</sub>, різних за генетичною структурою / В.В. Плотка // Стратегічні напрямки сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України: зб. тез Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів. – Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2014. – С. 20–22.
  13. Використання фізіологічних методів при оцінці подвоєно-гаплоїдних ліній кукурудзи (*Zea mays* L.) плазми LANCASTER / В.Ю. Черчель, Е.М. Рябенко, В.В. Плотка, Л.О. Максимова // Таврійський науковий вісник. – Херсон: Гринь Д.С., 2015. – Вип. 93. – С. 81–86.
  14. Ткаченко Т.Г. Агрометеорологія / Т.Г. Ткаченко. – Х.: ХНАУ, 2015. – 268 с.

УДК 633.15:633.52

## ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ СЕЛЕКЦІЙНИХ РОЗСАДНИКІВ КУКУРУДЗИ (*ZEA MAYS* L.)

**ФЕДЬКО М.М.** – кандидат с.-г. наук, ст. н. сп.  
ДУ Інститут зернових культур НААН

**Постановка проблеми.** Первинною та провідною ланкою в селекційному процесі є селекційний розсадник, в якому проводяться всі без винятку роботи з оцінки, створення, добору, покращення та розмноження вихідного селекційного матеріалу. Ефективність роботи в ньому залежить перш за все від чіткої структури та оптимальної організації всіх видів робіт на протязі року, а особливо в періоди пікового навантаження – посів, запилення, збирання врожаю тощо.

Найбільш відповідальним та визначним етапом є своєчасне стратегічне планування селекційної програми та напрямків досліджень, від яких залежить в кінцевому рахунку вся організація і ефективність робіт. Від вибраних напрямків формуються завдання та цілі селекційної програми, а відповідно і селекційного розсадника як полігону для їх втілення.

Загалом, головними завданнями досліджень в селекційному розсаднику є:

- проведення робіт з штучного самозапилення;

- добір і оцінка сімей різного рівня інбридингу за комплексом господарсько-цінних та селекційно-важливих ознак;

- схрещування їх з тестерами у відповідності з програмою вивчення їх комбінаційної здатності;

- збір, розмноження, підтримка і подальше використання в практичній роботі різних зразків генетичної плазми кукурудзи;

- перевірка гомозиготних ліній та їх аналогів на здатність закріплювати цитоплазматичну чоловічу стерильність або відновлювати фертильність;

- оцінка вихідного матеріалу на стійкість до збудників хвороб та шкідників на фоні штучного зараження;

- первинне розмноження перспективних інбредних ліній.

**Стан вивчення проблеми.** Загальна структура і призначення селекційних розсадників у всіх провідних селекційних компаніях здебільшого є типовими і за деяким винятком, включають декілька структурних ланок: колекційний, селекційний, інфекційно-провокаційний, зимовий розсадник та розсадник ЦЧС [1].

В сучасних селекційних програмах організація робіт з вихідним матеріалом побудована на принципі поділу його на окремі гетерозисні групи, а перераховані розсадники здебільшого входять до складу загального селекційного розсадника [2]. Всі ці розсадники розподіляються за типами робіт, які проводяться в них, розміром ділянок та структурною організацією. Проте ці показники не є сталими і можуть змінюватися в процесі виконання конкретних робіт залежно від рівня гомозиготності вихідного матеріалу, циклу добору, індивідуальних характеристик генетичної плазми рекомбінантів, особистих навичок наукового співробітника, тощо.

**Метою** нашої роботи був аналіз та удосконалення оптимальної структури селекційного розсадника, з точки зору генетичного складу вихідного матеріалу, і його структурної організації для прискорення робіт та підвищення їх ефективності.

**Методика досліджень.** Дослідження проводились в ДУ Інститут зернових культур НААН України протягом 2011-2015 рр. Були виконані дослідження, щодо оптимізації робіт в селекційному розсаднику, впровадження в селекційну практику нових методичних, організаційних та технічних підходів при створенні самозапилених ліній кукурудзи. При апробації окремих елементів селекційних робіт було використано ряд селекційних груп та змінено їх організацію, структуру та оптимізовано вихідний матеріал. До виконання робіт залучались виконавці з різним ступенем кваліфікації та досвідом робіт. Вивчалися хронометричні показники виконання певних елементів робіт і відповідно змінювались підходи до організації та планування селекційного розсадника. Проводились самозапилення, добір та тестування вихідного матеріалу різних генетичних плазм, починаючи з генерації  $S_0$  до  $S_{8-10}$ . Для узагальнення результатів використовувались середньобагаторічні показники роботи лабораторії селекції кукурудзи середньостиглих та середньопізніх гібридів. Використовувались стандартний та комбінований метод створення інбредних ліній кукурудзи. Інбредні лінії та рекомбінанти вирощувались у селекційному розсаднику, де розмір ділянок складав 4,0–25 м<sup>2</sup>. В роботі було використано вихідний матеріал генетично пов'язаний як з найбільш поширеними у світі гетерозисними групами – Iodent, Lancaster (Mo17 та Oh43), BSSS та ін., так і з оригінальними плазмами Добруджанка, Мінсенпусті, T22, китайська група Шень та ін.

Досліди проводились згідно з методиками дослідної справи [3,4]. Статистичну достовірність експериментальних даних визначали за методикою Б.А. Доспехова [5], параметри варіювання згідно методики Г. Ф. Лакина [6].

**Результати досліджень.** Рівень ефективності гетерозисної селекції кукурудзи завжди визначається якістю та різноманітністю вихідного матеріалу. При селекції вихідного матеріалу різного генетичного походження вирішуються різні питання. Зокрема, при створенні ліній плазм Lancaster Mo17 та Oh43 важливими завданнями є підвищення стійкості до вилягання, жаростійкості та покращення інтенсивності втрати вологи зерном [7]. Для представників гетерозисної плазми BSSS найголовнішим є створення більш ранньостиглих, жаро- та посухостійких форм з

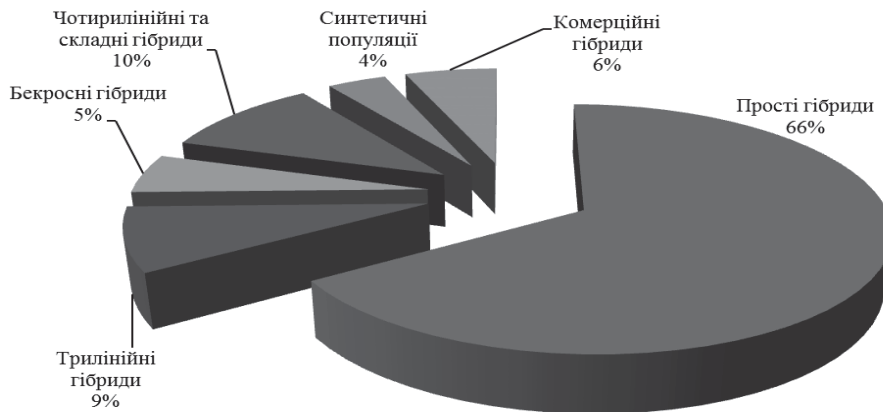
гомеостатичним типом реакції на стресові умови вирощування в посушливих умовах південної та центральної частини Степу України. При роботі з інбредними лініями плазми Iodent особлива увага приділяється підвищенню холодо- та жаростійкості генотипів. Робота з місцевими та екзотичними групами направлена здебільшого на інтрогресію їх позитивних рис до культурної плазми та розширення їх адаптації до умов всіх кліматичних зон України.

Використання та створення нових циклів інбредних ліній кукурудзи з обмеженою кількістю зародкових плазм призводить до постійного звуження генетичної різноманітності вихідного матеріалу. Це може призвести до неможливості подальшого генетичного покращення потенційної врожайності, збільшення вразливості генотипів до несприятливих погодних умов, шкідників, хвороб, а також до загрози подальшої генетичної ерозії [8]. З іншого боку, ці генетично вузькі пули дуже цінні активи, оскільки вони – носії сприятливих алелей, які отримані після численних циклів рекомбінації і широкого добору.

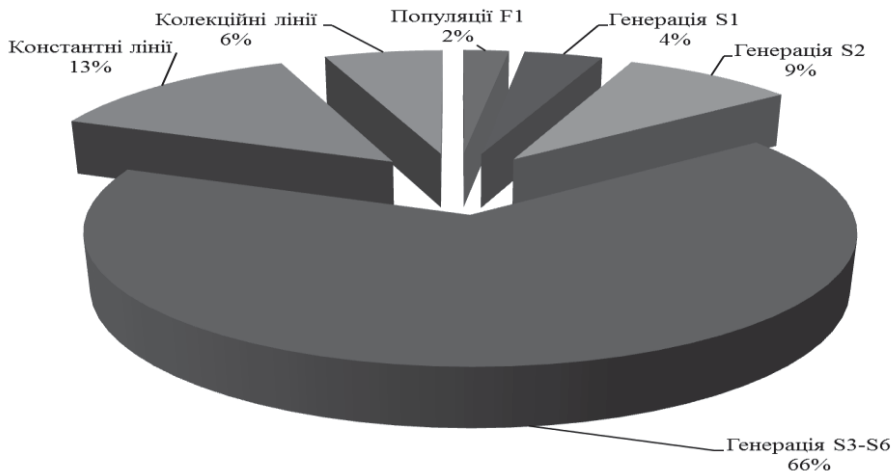
Найважливішим джерелом вихідного матеріалу в сучасній селекції кукурудзи є прості міжлінійні та більш складні типи гібридів. Завдяки рекомбінації можна чітко контролювати генетичну структуру матеріалу, успадкування бажаних ознак та вести постійне генетичне покращення елітного інбредного матеріалу. При отриманні нових самозапилених ліній в наших дослідженнях, частка простих гібридів в загальному об'ємі вихідного матеріалу сягала 66,0 %, трилінійних – 9,0 %, а чотирилінійних і складних гібридів – 10,0 % (рис. 1).

Велике значення як джерела цінної зародкової плазми мають синтетичні популяції. В синтетиках порівняно легко можна об'єднати генофонд цінних самозапилених ліній, місцевих та екзотичних популяцій і таким чином збільшити концентрацію бажаних генів. Проте, їх створення лімітується невеликою кількістю кращих елітних ліній з комплексом бажаних ознак та неможливістю включення інбредних компонентів, відносно яких буде вестись добір специфічних високоврожайних комбінацій. Тому, синтетичні популяції формують із споріднених та сестринських ліній, які неспроможні започаткувати нові гетерозисні групи, але утворюють нові розгалуження генофонду вже існуючих генетичних плазм та розширюють характеристики певних ознак, наприклад, ранньостиглість, вологість зерна, довжина качана та ін. Тому розповсюдженість синтетичних популяцій як вихідного матеріалу на даний час не значна [9]. Так, в нашій багаторічній роботі в селекційному розсаднику частка популяцій різної генетичної структури складала лише 4 %.

Не менш важливим питанням є оптимізація складу селекційного розсадника стосовно рівня інбридингу вихідного матеріалу та період часу його оновлення. В селекційному розсаднику в 2011-2015 рр. нами було вивчено близько 21163 самозапилених сімей різного рівня інбридингу, а найбільша частка вихідного матеріалу 13957 зразків (66,0 %) знаходилась на рівні  $S_3-S_6$ , що пов'язано, в першу чергу, з більш широким їх вивченням за фенотипом та комбінаційною здатністю (рис. 2). В більш пізніх поколіннях для вивчення залишаються лише найкращі генотипи на базі яких створюються нові цикли добору.



**Рисунок 1.** Типи популяцій, що використовувались при створенні нового вихідного матеріалу, 2011-2015 рр.



**Рисунок 2.** Розподіл самозаплених ліній за генерацією в селекційному розсаднику, 2011-2015 рр.

Такий розподіл за генераціями інбридингу є показником темпів опрацювання вихідного матеріалу та високого рівня браковки. Зокрема, сумарна кількість опрацьованих самозаплених сімей S<sub>3</sub>-S<sub>6</sub> майже в 5 разів перевищує кількість константних ліній, які залишаються для подальшого доопрацювання, а рівень браковки щорічно сягає 50-70 %, що дає змогу селекціонеру повністю оновлювати вихідний матеріал через кожні 6-7 вегетаційних сезонів.

Правильне планування при цьому відіграє провідну роль. При роботі з великою кількістю зразків необхідна чітка структура розсадника, яка залежить перш за все від осмисленої схеми посіву, кваліфікації виконавців робіт та генетичних і морфологічних особливостей вихідного матеріалу. Перераховані фактори впливають головним чином на ступінь та якість запилення матеріалу, тому що період цвітіння у кукурудзи є найбільш відповідальним та інтенсивним в роботі селекціонера. Фактично від якості виконання запланованих досліджень в цей період залежить подальший успіх роботи. Тому структурна організація селекційного розсадника повинна бути направлена на зменшення витрат часу виконавцями під час цвітіння кукурудзи на не основні операції – перехід від ділянки

до ділянки, пошук необхідних ділянок, зміна виду робіт, написання інформації на ізоляторах, прискорення виходу ниток на качанах, тощо.

Розміщення ділянок є первинним питанням впливу на ефективність робіт. Всі ділянки, як правило, розміщують ярусами по 50-75 рядків та не довше 50-60 м, а нумерацію роблять у вигляді серпантину, як зображено стрілками на рисунку 3. Всі ділянки в селекційному розсаднику можна умовно розділити на три групи: тестера, самозаплені рекомбінанти та лінії стандарти або колекційні лінії. З них формуються блоки, або групи, які в свою чергу мають певну структуру і функції. Всі перераховані типи ділянок ідентифікують різними за кольором, а можливо і формою етикетками, прапорцями, стовпчиками тощо. Головне завдання – візуально розділити типи ділянок, або групи між собою та спростити їх ідентифікацію під час роботи. Сьогодні використовується здебільшого три варіанта розміщення ділянок в селекційному розсаднику (мап. 3).

Варіант №1 є найбільш застосовуваним в селекційній практиці та найбільш простим в розумінні. В ньому спочатку розміщується ділянки тестерів, а за ними підтестерна група (рекомбінанти), з якої наносять пилок на тестера для отримання експериментальних гібридів. Така схема

зручна у випадку великої кількості гетерозисних груп і для кожної можливо підібрати індивідуальний набір тестерів та їх кількість. В деяких випадках тестера та регенеранти висівають один за одним по 2-3 шт. і 1-2 рядка кожний.

Таке розміщення часто застосовується в розсадниках з вивчення ЦЧС, колекційних та інфекційних розсадниках. Воно дозволяє використовувати некваліфіковану робочу силу без особливих втрат в якості та ефективності робіт.

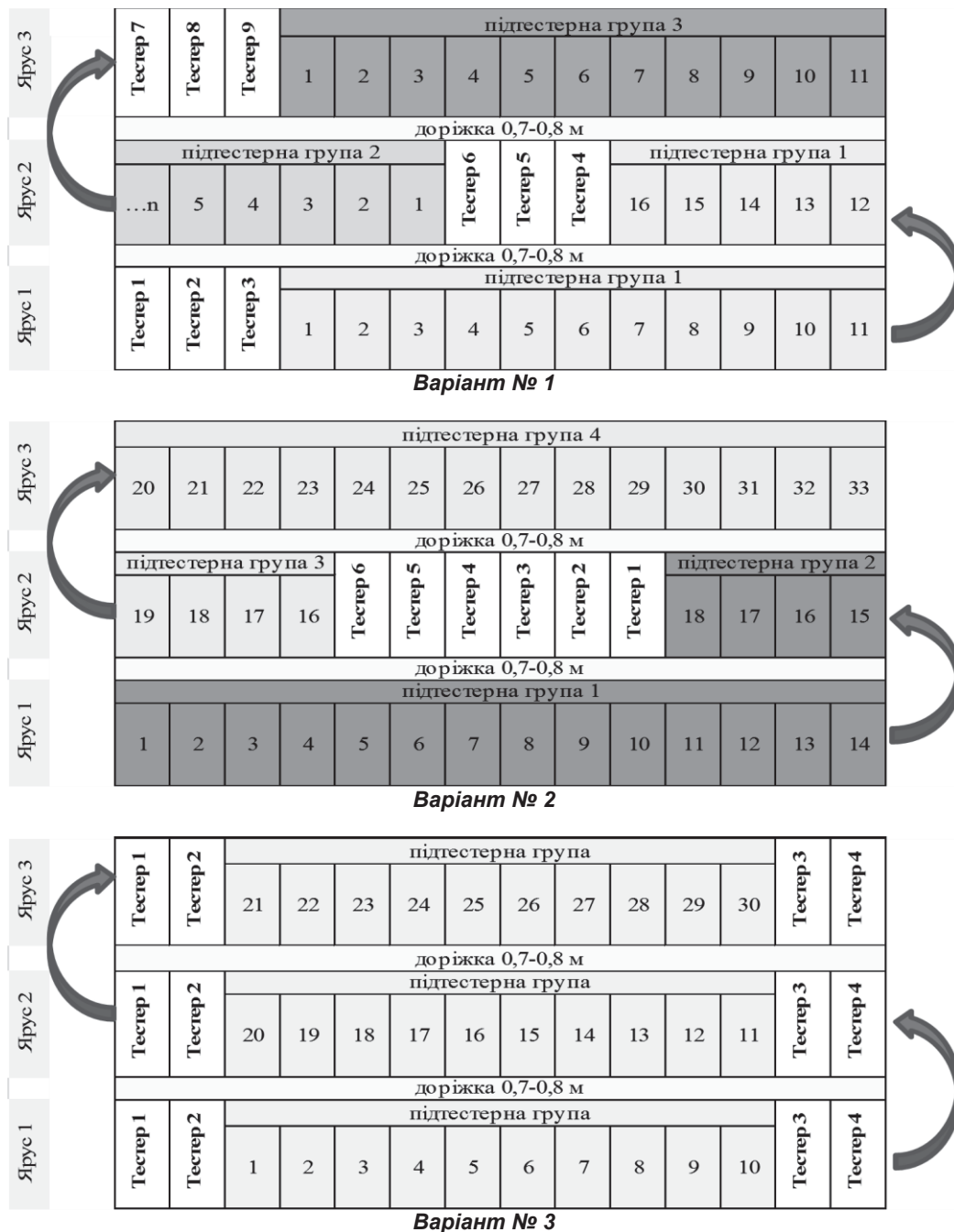


Рисунок 3. Схеми розміщення ділянок в селекційному розсаднику

Недоліками цього варіанта є досить великі дистанції переходу від підтестерної групи до ділянок тестерів, так як селекціонеру постійно доводиться повертатися до них для нанесення пилку і відповідно проходити в двічі більшу відстань. Це спричинює швидку втому працівника та втрати часу. Крім того, є потреба в збільшенні кількості рослин тестерів, а відповідно і сумарний розмір їх ділянок. Кількість рослин тестерів планується з

розрахунку 2-3 рослини на 1 підтестерну ділянку і додатково ще 10-15 % до загального числа у вигляді страхових надбавок. Тому, при невеликих об'ємах самозапилених сімей, які тестуються кількість рядків тестера неможливо зменшити до мінімуму, а в сумі в селекційному розсадку збільшується кількість невикористаних рослин тестерів до 20-30 %. Як правило, ізолюють до 100 % перших качанів на рослинах тестерів, тому збільшен-

ня їх числа різко збільшує об'єми робіт та необхідну кількість відповідних ізоляторів.

Ще одним важливим фактором є внутрішньоділяночний розподіл рослин тестерів за періодом цвітіння качанів. Він підпадає під теорію нормального (гаусового) розподілу виявлення ознаки, тому на одній ділянці будуть рослини з раннім строком цвітіння і навпаки з більш пізнім, а їх кількість залежить від розміру ділянки тестера, його гетерозиготності та погодних умов року. Для селекціонера такі рослини здебільшого є критично важливими, так як спрогнозувати рівномірність цвітіння генотипів підтестерної групи майже неможливо. Частково цю проблему можна вирішувати при застосуванні «Варіанта № 2», при якому тестери уніфікують і зменшують їх кількість. Підтестерні групи відповідно висівають блоками одна за одною, а розмір ділянок тестерів збільшується. Внаслідок цього зменшується загальна кількість рослин тестерів за рахунок страхових надбавок та укрупнення тестерів, збільшується ефективність використання рослин тестерів, зменшуються затрати праці і кількість відповідних ізоляторів та з'являється можливість мати на ділянці тестера більшу кількість рослин з крайніми термінами цвітіння качана. Важливим моментом при такому розміщенні є зменшення дистанцій переходу від рекомбінантів до тестерів, так як працівник йде до тестеру не вздовж ярусу 40-50 м, а поперек його 7-10 м, тому долає відстань до 10 разів меншу. Недоліками такої схеми посіву є потреба в кваліфікованих виконавцях, із-за складності розуміння схеми запилення, та обмежені можливості в підборі специфічних тестерів.

Варіант № 3 відрізняється від інших зовсім іншим принципом тестування, при якому пилок

наносять на рослини рекомбінантів з тестеру. При такій схемі посіву спрощується система схрещувань завдяки застосуванню ізоляторів різного кольору, що замінює будь-які написи на пакетах, а реєстрація комбінації відбувається при збиранні качанів. При такому розміщенні ділянок виконавець на початку кожного ярусу збирає пилок з відповідних тестерів і далі рухаючись вздовж ярусу наносить ізолятори відповідно кольорам. Такий підхід значно прискорює роботи та дозволяє за робочу зміну зробити на 20-25 % більше схрещувань, та відповідно збільшити об'єми селекційного розсадника, а головне організувати механізовані посиви тестерів в різні строки. Недоліком такої системи є головним чином не гарантована зернова продуктивність та різна життєздатність рилець качана регенерантів, а також неможливість використовувати стерильні форми в якості тестерів.

Слід відзначити важливість застосування ізоляторів різних кольорів для підвищення ефективності та швидкості робіт під час запилення. Також важливим фактором є наглядність таких робіт і можливість розподілення задач між виконавцями на одній групі ліній особливо при їх низькій кваліфікації.

Проте кількість отриманих самозапиленень залежить перш за все від особливостей вихідного матеріалу: групи стиглості, гетерозисної групи, посухо- та жаростійкості, синхронності цвітіння чоловічих та жіночих суцвіть, пилкоутворюючої здатності волоті та її розмірів і т. д.

Так, аналізуючи погодні умови 2011-2015 рр., слід зазначити, що вони мали значний вплив на кількість створюваних самозапилених сімей. Зокрема в стресових умовах 2012 р. їх було отримано на 16,2 %, а тесткросів на 31,6 % відповідно менше ніж всередньому за п'ятирічку (рис. 4).



**Рисунок 4.** Динаміка об'єму селекційних робіт залежно від умов року

Попри деякі негаразди з погодними умовами, завдяки зазначеним принципам організації розсадників об'єми робіт в лабораторії з кожним роком збільшуються. Кількість самозапилених сімей зростає в 2015 р. порівняно з 2011 р. на 15,5 % сімей, а отриманих тесткросів за цей період на 35,3 %. Також важливим показником, що характеризує ефективність робіт є кількість випробуваних тесткросів (без врахування стандартів), яка за цей період залишається стабільною. Це демонструє перехід від стратегії повтору тесткросів з минулих років до їх добору для висіву за результатами феноти-

пових оцінок. Такий підхід дає можливість опрацювати більшу кількість вихідного матеріалу та заощадити матеріальні ресурси на польове випробування гібридів.

**Висновки та пропозиції.** Узагальнюючи результати досліджень, можна відмітити, що запропоновані підходи до планування та організації селекційного розсадника дозволяють досягти: швидкого оновлення вихідного матеріалу через 6-7 сезонів, підвищити ефективність використання рослин тестерів на 20-25 %, збільшити ефективність робіт в період запилення до 25 %, зменшити втому та збільшити

ефективність роботи науково-технічних співробітників, досягти стабільних показників запилювання ліній та тестерів незалежно від умов року.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сатарова Т.Н. Кукуруза: биотехнологические и селекционные аспекты гаплоидии: [монография] / Сатарова Т.Н., Черчель В.Ю., Черенков А.В. – Днепропетровск: Новая идеология, 2013. – 552 с.
2. Hallauer A. R. Quantitative Genetics in Maize Breeding / A.R. Hallauer, M J. Carena, J.B. Miranda // Series Title Handbook of Plant Breeding. Springer-Verlag New York, 2010. – P. 664.
3. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові. – К., 2001. – С. 4-65.
4. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой/ Сост. Д. С. Филев, В. С. Циков, В. И. Золотов и др. Днепропетровск, - 1980. – 55 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М: Агропромиздат, 1985 – 352 с.
6. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие для биолог. и спец. ВУЗов / Г. Ф. Лакин. – 4-е. изд. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
7. Troyer A. F. Temperate corn – Background, behavior, and breeding / A. F. Troyer // In A.R. Hallauer (ed.) Specialty coms. 2nd ed. CRC Press, Boca Raton, FL, 2000. – P. 393–466.
8. Brown–Guedira G. L. Evaluation of genetic diversity of soybean introductions and North American ancestors Using RAPD and SSR Markers / G. L. Brown-Guedira, J. A. Thompson, R. L. Nelson [et all.] // Crop Sci. – 2000. – V. 40. – P. 815-823.
9. Домашнев П. П. Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецкий, В. И. Костюченко. – М. : Агропромиздат, 1992. – 204 с.

УДК 631.52:633.18

## ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ НА СТІЙКІСТЬ ДО ВИЛЯГАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СОРТІВ РИСУ (ОГЛЯДОВА)

**ВОЖЕГОВА Р.А.** – доктор с-г наук, професор, член-кореспондент НААН  
Інститут зрошуваного землеробства НААН,  
**МЕЛЬНИЧЕНКО Г.В.**  
Інститут рису НААН

**Постановка проблеми.** Рис відноситься до найбільш поширених рослин у світовому виробництві. Зерно рису є основним харчовим продуктом для половини населення нашої планети, особливо для людей, які проживають у країнах Азії, Африки і Латинської Америки.[1, 2, 3]. Світове виробництво зерна рису складає в останні роки 80-90 кг на душу населення (близько 60 кг крупи).

Рис відноситься до найбільш цінних рослин, які вирощуються людиною. Ні одна інша зернова культура не може витримувати тривалого надмірного зволоження ґрунту або затоплення.

**Стан вивчення проблеми.** Сучасна селекційна робота ведеться з використанням генетичного потенціалу сортових зразків світової колекції і місцевих сортів культурного рису, які мають величезне різноманіття ознак та властивостей. Кращі з них після ретельного вивчення використовуються в гібридизації з метою отримання ліній, які поєднують всі необхідні параметри моделі високопродуктивного сорту.

Для умов України сорт рису повинен мати такі параметри, як високий потенціал продуктивності; комплексна стійкість до шкідників, хвороб та вилягання; холодостійкість в період отримання сходів та формування урожаю; стійкість до засолення ґрунту, високий вихід крупи; короткий вегетаційний період [4].

Зареєстровані в Україні сорти рису, які використовують у виробництві в значній мірі різняться за висотою рослин. Вона є важливою і має тісний зв'язок з іншими ознаками і властивостями, у першу чергу зі стійкістю до вилягання та продуктивністю.

Вилягання посівів – це фізіологічна реакція рослин на певні умови середовища, а саме: затінення посівів, перезволоження ґрунту, сильні вітри. Але визначальним фактором стійкості сортів до вилягання є висота рослин, анатомічна будова стебла і генетичні функції.

На продуктивність і стійкість до вилягання значною мірою впливають рівень агрофону та попередники. Шляхом добору оптимальних строків сівби рису можна також регулювати продуктивність та уникнути вилягання посівів.

Причини вилягання рису різні. А.Г. Есипов [5] відмічає, що вилягання супроводжується цілою низкою одночасно діючих факторів. До головних з них він відносить: 1) силу розвитку вегетативних органів і величину урожайності зерна, 2) стійкість сорту рису до ушкодження вузловою формою пірикулярії, 3) стійкість сорту рису до вилягання, 4) метеорологічні умови після наливу зерна до збирання рису, 5) режим зрошення.

Більшість дослідників, які займалися вивченням причин вилягання, розглядають його як складне явище з цілим рядом факторів. Це, більш наглядно, підтверджується дослідями Г.А. Галкіна, А.Х. Шейдже-на [6].

Стійкі до вилягання сорти рису характеризуються відносно крупним листям і більшим періодом росту і розвитку, довгими піхвами і меншим значенням відношення довжини пластинки до довжини піхви; інтенсивним процесом утворення коренів. В них більш ніж в два рази коротше нижнє міжвузля соломини і найбільш можливий перелом. На росли-