ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА **6**

1. ОБГРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЄДНАННЯ СОРТУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ **10**

1.1. Формування стійкості рослинного ценозу в екологічних градієнтах **11**

1.2. Особливості формування продуктивності і стійкості до абіотичних чинників пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування **16**

1.3. Вплив рістрегулюючих препаратів на формування господарсько-корисних ознак пшениці м'якої озимої при обробці насіння і вегетуючих рослин **23**

1.4. Характер прояву екологічної стабільності врожайності сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування **32**

2. АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ В РЕАЛІЗАЦІЇ БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЗЕРНОВОГО СОРГО ТА ЕЛЕМЕНТІВ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ **40**

2.1. Історичні аспекти і сучасний стан світового та вітчизняного виробництва зернового сорго, його роль у формуванні зернового комплексу **40**

2.2. Агробіологічні та екологічні передумови вирощування культури в умовах недостатнього природного зволоження . . . **46**

2.3. Аналіз сучасного сортового і гібридного складу зернового сорго в контексті відповідності екологічним умовам зони вирощування й агроекологічна оцінка елементів існуючих агротехнологій **55**

3. ОЦІНКА ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ І ЇХ РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ **71**

3.1. Загальна характеристика природних ресурсів **71**

3.2. Енергетичні ресурси та раціональне їх використання **74**

3.3. Термічні ресурси **81**

3.4. Ресурси вологозабезпеченості **85**

3.5. Вплив екстремальних умов **90**

3.6. Ґрунтовий потенціал зони Степу **94**

4. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ **103**

4.1. Схеми дослідів і програма наукового дослідження основних елементів технології вирощування озимої пшениці **103**

4.2. Схеми дослідів і програма наукового дослідження основних елементів технології вирощування зернового сорго 104
4.3. Теоретико-методологічні особливості використання штучних нелінійних нейронних мереж для моделювання та прогнозування в землеробстві та рослинництві 114

5. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ РОСЛИН ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ І СТРОКІВ СІВБИ . . . 135
5.1. Результати фітоекспертизи насіння сортів пшениці озимої на наявність насіннєвої інфекції 135
5.2. Характер впливу абіотичних і біотичних факторів на ріст і розвиток пшениці озимої 138
5.2.1. Зимостійкість 138
5.2.2. Стійкість сортів пшениці озимої до основних захворювань за різних умов вирощування 140
5.3. Характер початкового росту і фотосинтетична діяльність пшениці озимої залежно від сорту та біологічних протруйників зерна 149
5.3.1. Посухостійкість різних сортів пшениці озимої залежно від фізіологічного стану рослин 155

6. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ І ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД БІОПРЕПАРАТІВ І СТРОКІВ СІВБИ . . . 158
6.1. Особливості формування структурних елементів продуктивності залежно від сорту, строків сівби і біопрепаратів 159
6.2. Особливості формування врожайності і якості зерна залежно від сорту, строків сівби і біопрепаратів 165

7. ІДЕНТИФІКАЦІЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПАРАМЕТРАМИ ПЛАСТИЧНОСТІ І ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ . . . 183
7.1. Характер прояву пластичності і стабільності врожайності сортів пшениці озимої при інокуляції насіння хімічним та біологічними протруйниками 184
7.2. Характер прояву пластичності і стабільності врожайності сортів пшениці озимої за різних строків сівби 188

8. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОРГО ЗЕРНОВОГО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН **193**

8.1. Вплив факторів, що вивчалися в досліді, на фенологічні показники гібридів зернового сорго **193**

8.2. Аналіз біометричних параметрів росту і розвитку рослин культури, зумовлених строками сівби та загущеністю агроценозу **203**

8.3. Водоспоживання гібридів сорго зернового в залежності від строків сівби та густоти стояння рослин **227**

8.4. Оцінка впливу досліджуваних факторів на основні структурно-морфологічні показники врожаю зернового сорго **231**

9. АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНИХ ОЗНАК ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО, ЗУМОВЛЕНИХ ЕЛЕМЕНТАМИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ **243**

9.1. Вплив строків проведення сівби та загущеності стеблостою на зернову продуктивність гібридів культури **243**

9.2. Аналіз господарськоцінних ознак і якісних показників зерна сорго в залежності від факторів, що досліджувалися **251**

9.3. Математичне моделювання впливу елементів технології вирощування на формування врожайності гібридів сорго зернового з використанням методу штучних нейронних мереж **258**

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ **277**

ПІСЛЯМОВА **278**

ЛІТЕРАТУРА **280**

ПЕРЕДМОВА

Сучасні кліматичні трансформації змушують сільгосптоваровиробників все частіше переглядати концепції та практичні підходи до формування спектру культур агроценозів, спроможних забезпечувати отримання стабільних і економічно вигідних урожаїв у все більш жорстких за значенням гідротермічного коефіцієнту умовах [1, 2, 3, 4].

Стабілізація виробництва зерна є основою сучасної національної політики України в галузі агропромислового виробництва. Зернове господарство зони Степу у перспективі повинно орієнтуватися на високоінтенсивний тип розвитку шляхом впровадження новітніх досягнень науки і технологій в концепції «сорт – агротехніка – організація» [5]. На даний час Україна є одним із провідних виробників зерна пшениці в світі. Більше третини щорічного виробництва зерна в країні припадає на південний Степ України, основного регіону вирощування головної зернової культури – пшениці м'якої озимої.

За сучасних умов аграрного виробництва України, надзвичайно важливого значення набуває перспектива реалізації агробіологічного та виробничого потенціалу соргових культур, їх інтродукції, виробництва, споживання та використання. Серед ботанічних видів, що складають зазначену групу культур, окреме місце слід відвести зерновому сорго, котре в умовах жорсткого гідротермічного коефіцієнту, прогресуюче зменшення значення котрого є все більш типовим для Півдня та Південного Сходу України, здатне формувати стійкі та економічно доцільні врожаї зерна з показниками якості, що дозволяють його багатовекторне використання. Останнім часом культура все частіше асоціюється не стільки із харчовим або кормовим використанням, а з істотним джерелом сировини для виготовлення біоетанолу [6, 7, 8, 9].

Проте, на наш погляд, найвагомішим аргументом більш інтенсивного залучення до агроценозів Південного Степу зазначеної культури залишається її надзвичайно висока екологічна пластичність, здатна в

несприятливі за значенням гідротермічного коефіцієнту агросезони бути повноцінною альтернативою іншим ярим культурам (ячменю, кукурудзі, соняшнику і навіть просу) [10, 11, 12, 13].

Нині в різних агрокліматичних зонах розповсюджене велике різноманіття сортів пшениці м'якої озимої, які відрізняються за зимо- морозостійкістю, вегетаційним періодом, стійкістю до вилягання, врожайністю та іншими ознаками і властивостями.

При оцінюванні пристосованості різних сортів до виробничих умов необхідно враховувати їх адаптаційну здатність до всього комплексу мінливих чинників довкілля, недооцінка в сорті хоча б одного з них (стійкості до абіотичних і біотичних факторів) призводить до негативних наслідків [14].

Для ряду господарств різної форми власності необхідно визначити сорти пшениці м'якої озимої більш адаптивні до низького агрофону, недоліку внесення добрив, пізніх строків сівби та інших несприятливих чинників. Крім цього, поліпшення умов вирощування пшениці озимої можливе за використання рістрегулюючих препаратів при передпосівній обробці насіння і вегетуючих рослин.

Збільшення врожайності і якості зерна пшениці м'якої озимої, поряд зі створенням нових високопродуктивних сортів, вимагає розробки більш досконалої системи організаційних і агротехнічних заходів, направлених на створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин, попередження загибелі посівів від впливу несприятливих чинників довкілля, захисту рослин від хвороб і шкідників, зведення до мінімуму втрат при збиранні врожаю. Ідентифікація сортового складу пшениці м'якої озимої з різними адаптивними властивостями за параметрами екологічної пластичності і стабільності врожайності та реакція їх на застосування стимулюючих екологобезпечних препаратів на теперішній час є надзвичайно актуальним і має важливе практичне значення.

На сьогодні біопрепарати створені для більшості видів сільськогосподарських культур, визначено умови їх ефективного застосування, проведено низку рекомендацій у виробництво заходів [15].

Важливим аспектом дії мікробних препаратів є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження хворобами і шкідниками, що в кінцевому результаті сприяє значному підвищенню врожайності і покращенню якості продукції. Тому у створенні екологічно збалансованого сільськогосподарського виробництва мікробіологічні препарати повинні відігравати все зростаючу роль.

Таким чином, при підвищенні врожайності пшениці м'якої озимої є використання сортів із широким діапазоном пристосованості до несприятливих умов довкілля. У сільськогосподарському виробництві не завжди є можливість для чіткого дотримання агротехнічних заходів у забезпеченні реалізації потенційної врожайності сортів. Тому сучасна селекційна робота передбачає стратегічне завдання зі створення високоадаптивних сортів агроекологічної орієнтації з надійним генетичним захистом рослин від несприятливих чинників навколишнього середовища, а також розробка і впровадження нових більш ефективних елементів сортової технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Степу України.

Відтак, чи не єдиним стримуючим фактором збільшення об'ємів виробництва зернових культур на сьогодні ми вбачаємо невідпрацьованість зональних технологій його вирощування, котрі не повною мірою сприяють реалізації врожайного потенціалу нових сортів і гібридів зернових культур, неповну відповідність агротехніки вирощування їх біологічним особливостям. За дієвий важіль впливу на зазначену проблему ми вбачаємо вдосконалення елементів агротехніки зернових культур з метою приведення їх у відповідність до біологічних особливостей конкретного сорту чи гібриду, що дозволить максимально використовувати їх продуктивний потенціал [16, 17, 18].

Результати досліджень, що наведені в монографії, доповідалися, обговорювалися та отримали позитивну оцінку на ряді Міжнародних, Всеукраїнських Регіональних науково-практичних

семінарах і конференціях з питань рослинництва, агрохімії, екології, економіки: 3-й Международный экологический форум «Чистый город. Чистая река. Чистая планета». Круглый стол «Экология аграрного комплекса» (г. Херсон, 17.11.2011 г.); Четвертий Міжнародний екологічний форум «Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета» (м. Херсон, 13–14.09.2012 р.); Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Аграрна наука XXI століття: реалії та перспективи» (м. Дніпропетровськ, 28.02-1.03.2012 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Розвиток країн в умовах глобалізації: технологічні, економічні, соціальні та екологічні проблеми» (м. Тернопіль, 15–16.03.2012 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Ontogenesis – situation, problems and prospects of plants study in cultivated and natural cenosis» (Kherson, Ukraine, 7–9.09.2012); Міжнародна науково-практична конференція «Наука на службі сільського господарства» (м. Миколаїв, 5.03.2013 р.); Modem scientific researches and developments: theoretical value and practical results-2016: materials of international scientific and practical conference (Bratislava, 15-18 March 2016); Міжнародна конференція «Онтогенез – стан проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах» (Херсон, 10-11 червня 2016 р.); Всеукраїнська науково-практична конференція «Теорія та практика менеджменту: реалії і перспективи розвитку» (Херсон, 29 червня 2016 р.); Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 17 листопада 2016 р.); науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу ДВНЗ «ХДАУ» (2013–2017 рр.).

1. ОБГРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПОЄДНАННЯ СОРТУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

В Україні зернове господарство було і залишається провідною галуззю сільського господарства і збільшення виробництва зерна пшениці є ключовою проблемою. Головною зерновою культурою в Україні є пшениця озима, виробництво зерна якої значною мірою варіює за роками, а інколи, скорочується в декілька разів, в основному через недостатню стійкість сортів до абіотичних і біотичних чинників довкілля. Різке зростання нестабільності погодних умов за останні роки створює ряд суттєвих проблем для зерновиробництва. За таких умов одним із чинників стабілізації виробництва продовольчого зерна є створення і впровадження у виробництво врожайних високоадаптивних сортів пшениці озимої.

До Державного реєстру сортів і гібридів сільськогосподарських культур, придатних для поширення в Україні, у 2011 році занесено 142, у 2012 році 84 сорти і гібриди рослин селекції НААН. Вітчизняні сорти пшениці озимої займають 86,7 % посівних площ. Щороку у системі НААН виробляється понад 50 тисяч тонн елітного насіння, цієї кількості насіннєвого матеріалу в цілому достатньо для задоволення потреби в ньому насінницьких господарств [19].

Щорічно на планеті пшеницю висівають на площі 230–235 млн. га при валовому зборі зерна понад 565 млн. т. У зв'язку з тим, що подальше підвищення виробництва зерна не можливе шляхом збільшення посівних площ, виникає необхідність робити це за рахунок підвищення врожайності [20].

В Україні збільшення валового виробництва пшениці озимої на фоні підвищення показників якості зерна є основою сільськогосподарської галузі. Щорічно в Україні площі, відведені під посів пшениці озимої складають близько 7–9 млн. га [21, 22], але провідні наукові установи УААН України вважають, що максимальні площі посівів пшениці озимої не повинні перевищувати 5–6 млн. га при середній врожайності не менше як 45–50 ц/га.

1.1. Формування стійкості рослинного ценозу в екологічних градієнтах

Збільшення виробництва зерна здійснюється на третину за рахунок вдосконалення елементів технології виробництва, а на дві третини – впровадженням нових сортів [23-25]. За підрахунками зарубіжних вчених приріст урожайності зернових на 45–50 % досягається за рахунок удосконалення нових технологій і на 50 % від впровадження нових сортів [26].

Реалізація потенціалу продуктивності у різних сортів відбувається неоднаково. Як відомо, високопродуктивні сорти виносять з ґрунту велику кількість поживних речовин, витрачають багато води і потребують високої агротехніки вирощування. За відсутності таких умов потенційно продуктивні сорти не дають приросту і можуть поступатися за урожайністю менш продуктивним сортам, через меншу вибагливість до умов вирощування. Тому необхідно впроваджувати у виробництво сорти різних типів екологічної адаптивності, з широким адаптивним потенціалом, які здатні компенсувати флуктуації зовнішніх умов і забезпечувати стабільну врожайність за несприятливих умов довкілля [27].

На території України втрати врожаю від несприятливих погодних умов в окремі роки можуть сягати 45–50 %, а за збігу декількох несприятливих чинників – 70 % і більше [28].

Мінливі фактори зовнішнього середовища впливають на ознаки продуктивності агроценозів у часі і просторі. Тому першочерговим завданням є розв’язання питання завчасної підготовки сільськогосподарського комплексу до цих змін клімату [29, 30]. Потепління може як внести елементи нестабільності у ведення сільського господарства, так і істотно розширити можливості зернового господарства за умови адаптації аграрного сектора до таких змін [31].

Високий урожайний потенціал сорту може втрачати цінність у нестійких екологічних умовах. У таких випадках екологічна