Коваленко Марія Сергіївна, біолог І категорії відді&shy;лу біотехнології та фітопатології Ботанічного саду імені академіка О. В. Фоміна ННЦ &laquo;Інститут біології та медици&shy;ни&raquo; Київського національного університету імені Тараса Шевченка: &laquo;Стрестолерантність до посухи рослин роду Triticum L. за параметрами біохімічного фенотипування&raquo; (03.00.12 - фізіологія рослин). Спецрада Д 26.001.14 у Київському національному університеті імені Тараса Шев&shy;ченка

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Міністерство освіти і науки України

Кваліфікаційна наукова праця

на правах рукопису

КОВАЛЕНКО МАРІЯ СЕРГІЇВНА

УДК 581.1: 633.11:58.032.3+631.8

ДИСЕРТАЦІЯ

СТРЕСТОЛЕРАНТНІСТЬ ДО ПОСУХИ РОСЛИН РОДУ TRITICUM L.

ЗА ПАРАМЕТРАМИ БІОХІМІЧНОГО ФЕНОТИПУВАННЯ

03.00.12 – фізіологія рослин

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,

результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Коваленко М.С.

Науковий керівник: д.б.н., проф. Мусієнко Микола Миколайович

Київ – 2019

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ………………………………………... 17

ВСТУП……………………………………………………………………….... 18

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ………........................................................ 24

1.1.Окисно-відновний гомеостаз клітин рослин за умов посухи………... 26

1.2.Накопичення осмолітів як захисна реакція на дію посухи…………… 31

1.3.Роль пероксисом у захисті рослин за умов посухи…………………... 32

1.4. Роль стрес-індукованих захисних білків у формуванні

посухостійкості рослин............................................................................... 35

1.5.Перспективи застосування біохімічного фенотипування у визначенні

стійкості рослин до посухи………………………………………………….. 43

1.6.Наночастинки металів у регуляції адаптивних реакцій рослин…….. 45

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ…………………… 50

2.1. Матеріал досліджень…………………………………………………….. 50

2.2. Підготовка рослинного матеріалу в умовах лабораторного

експерименту та моделювання осмотичного стресу……………………….. 50

2.3. Визначення біохімічних показників…………………………………… 53

2.4. Умови проведення вегетаційного досліду............................................. 59

2.5. Умови проведення польових досліджень.............................................. 60

2.6. Обробка розчинами наночастинок металів………………………….. 61

2.7. Статистичний аналіз отриманих результатів……………………….. 63

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ…………………… 64

РОЗДІЛ 3. Скринінг сортів на стрестолерантність до посухи в умовах

модельної системи осмотичного стресу…………………………………….. 64

РОЗДІЛ 4. Стан антиоксидантної системи на ранніх етапах розвитку

рослин за умов ПЕГ-модельованого осмотичного стресу………………… 71

4.1. Вплив короткотривалого осмотичного стресу на фізіологічний стан

рослин…………………………………………………………………………. 71

16

4.2. Вплив довготривалого ПЕГ-модельованого осмотичного стресу на

параметри окиснювального гомеостазу проростків пшениці м’якої та

пшениці двозернянки………………………………………………………… 74

РОЗДІЛ 5. Роль захисних протеїнів (дегідринів, хітиназ, β-1,3-глюканаз)

у формуванні посухотолерантності різних видів роду Triticum L............. 82

5.1. Вплив осмотичного стресу на активність хітиназ.................................. 82

5.2. Вплив осмотичного стресу на активність β-1,3-глюканаз.................... 85

5.3. Роль дегідринів за умов осмотичного стресу………………………… 87

РОЗДІЛ 6. Оцінка стрестолерантності до посухи сортів пшениці за

параметрами окиснювального гомеостазу та вмістом пероксисом…….. 92

РОЗДІЛ 7. Регуляція адаптивних реакцій рослин нанорозмірними

елементами мінерального живлення……………………………………….. 102

АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ………. 117

ВИСНОВКИ........................................................................................................ 124

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ................................................... 126

ДОДАТОК 1. Перелік опублікованих праць за темою дисертації та

відомості про апробацію результатів дисертації............................................ 161

ВИСНОВКИ

Уроботінаведенііобґрунтованістрагегіїстрестолерантностідопосухисортів

пшеницім’якоїтапшеницідвозернянкиПоказано

фізіологобіохімічніособливостіформуваннястрестолерантності

досліджуванихсортівзаумовкороткотривалоготадовготривалоговпливу

стресовогочинниканаранніхетапахрозвиткутавпроцесіонтогенезу

Розробленамодельнасистемаосмотичногостресунаоснові

поліетиленгліколюдозволяєпровестискринінгсортівпшеницізарівнемїх

посухостійкості

Показанощосортипшеницім’якоїєбільшчутливимидодіїпосухи

порівнянозрослинамипшеницідвозернянкищосвідчитьпро

різновекторністьстратегійпідтримкиокиснювальногогомеостазу

обумовленихрізноюактивністюнизькопролінтависокомолекулярних

антиоксидантніензимисполук

Виявленоіндукціюактивностіхітиназрослинпшеницім’якоїзадіїпосухи

Встановленопідвищенняактивностіβглюканаззмолекулярноюмасою

кДаупроростківпшеницідвозернянкизаумовпосухи

З’ясованощоупосухостійкогосортупшеницім’якоїпревалює

накопиченнядегідринівзмолекулярноюмасоюкДааусорту

двозернянки–кДа

Оцінкаступенюпроліфераціїпероксисомяккомпартментувякому

локалізованіключовікомпонентисистемиредоксгомеостазувідображає

ступіньзалученняцихорганелуформуваннявідповідінастресовіумовита

можебутивикористанадляхарактеристикистрестолерантностірослиндо

посухизгіднопідходівщопокладенівосновубіохімічногофенотипування

З’ясованоособливостірегуляціїстрестолерантностіпшеницідопосухи

нанорозмірнимиелементамимінеральногоживленняОбробкарослин

наночастинкамиметалівсприяєактиваціїсистемиантиоксидантного



захистутадозволяєзменшитипроявиокиснювальнихпроцесівщоє

невід’ємниминаслідкамидіїпосухи

Обґрунтовановикористаннянанорозмірнихчастинокбіогеннихметалівдля

регуляціїадаптивногопотенціалурослинвумовахагроценозущосприяло

підвищеннюпродуктивностізерновихкультур