

4/12/16
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. І. І. МЕЧНИКОВА

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра генетики та молекулярної біології

Дипломна робота

бакалавра

Толерантність до натрій-хлоридного сольового стресу сортів пшениці
м'якої різних сортозмін

The tolerance to sodium chloride salt stress of the bread wheat varieties
of different variety generation

Виконала: студентка заочної форми навчання
напряму підготовки 6.040102.Біологія
Зайнетдинова Тамара Рафаїлівна

Науковий керівник
к.б.н., доц. каф. генетики та молекулярної біології
Січняк Олександр Львович

Рецензент
к.б.н., доц. каф. ботаніки
Немерцалов Володимир Володимирович

Рекомендовано до захисту: Захищена на засіданні ЕК № 2
Протокол засідання кафедри протокол № 40 від "12" 04 2016 р.
№ 5 від "17" 02 2016 р. Оцінка відмін. 90 А

Завідувач кафедри
С.В. Чеботар Чеботар С.В.

Голова ЕК Карпов Л.А.

Одеса 2016

779509

АНОТАЦІЯ

Метою представленої роботи є оцінка толерантності сортів пшениці озимої м'якої, які відносяться до різних сортозмін, до натрій-хлоридного сольового стресу. За дії хлориду натрію суттєво пригнічуються енергія проростання і схожість насіння, а також розмірно-масові характеристики паростків. Досліджені сорти виявилися гетерогенними за реакцією на натрій-хлоридний сольовий стрес. Найбільш толерантними до дії хлориду натрію на стадії паростків виявилися сорти Ластівка одеська та Княгиня Ольга, а найбільш чутливим – Фантазія одеська. Інші сорти мали проміжну толерантність. У різних сортів і за різних концентрацій хлориду натрію спостерігали як більшу чутливість коріння до сольового стресу, так і більшу чутливість пагону, а також однаковий ступінь реакції окремих органів пагону.

Роботу викладено на 44 сторінках друкованого тексту, вона містить 8 таблиць. В роботі наводяться посилання на 62 джерела (49 кирилицею та 13 латиницею).

Ключові слова: *пшениця м'яка, сорти, сольовий стрес, хлорид натрію, паростки*

The aim of the presented work is evaluation of tolerance of bread winter wheat varieties, which belong to different variety generation to sodium chloride salt stress. It was established, that by the action of sodium chloride significantly inhibited germination energy and germination of seeds and size-mass characteristics of seedlings. The investigated varieties were heterogeneous for the reaction to sodium chloride salt stress. The most tolerant to the action of sodium chloride in step seedlings were varieties Lastivka odeska and Knyagynya Olga and most sensitive – Fantasiya odeska. Other varieties had intermediate tolerance.

In different varieties and at different concentrations of sodium chloride watched more sensitive to salt stress both the roots and the shoots, and also identical reaction of individual organs of seedlings.

Diploma thesis is expounded on 44 pages, it contains 8 tables. It provides links to 62 references (49 cyrillic and 13 latinic).

Key words: *bread wheat, varieties, salt stress sodium chloride, seedlings*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Механізми адаптації рослин до стресів	6
1.2. Генетична детермінація солестійкості в роді <i>Triticum</i> L.	7
1.3. Цитоплазматична спадковість і солестійкість	13
1.4. Молекулярно-генетичні підходи до вивчення солестійкості рос- лин	15
2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	23
УЗАГАЛЬНЕННЯ	34
ВИСНОВКИ	37
СПИСОК ЦИТОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	38

ВСТУП

Засолення ґрунту – один з екстремальних факторів, розповсюджений на великих територіях, як у нашій країні, так і у світі. Він впливає на всі види культурних рослин, ступінь його впливу тим більша, чим вище рівень засолення. Негативний вплив засолення проявляється в погіршенні багатьох властивостей і функцій рослин, що приводить до зниження їх продуктивності [Удовенко, 1977].

Адаптація рослин до умов середовища досягається за рахунок модифікаційної і генотипової мінливості. Якщо за допомогою модифікаційної мінливості рослини пристосовуються до умов середовища, які є найбільш значущими в процесі їх індивідуального розвитку, то генотипова гнучкість популяції і добір забезпечують пристосування до тривалих змін факторів довкілля [Жученко, 1988, 2000].

Передумовою адаптації є наявність у генотипі такої норми реакції до мінливих факторів довкілля, яке б обумовлювало різні фенотипові модифікації організму, що забезпечують його життєздатність у нових умовах. Діапазон зовнішніх впливів, у межах якого здатність до адаптації зберігається, характеризує пластичність генотипу [Гриненко, 1981].

Більш стійкі форми часто мають знижену продуктивність, що пояснюється й зниженим рівнем метаболізму в них. Знайдена зворотна залежність між ступенем стійкості організму та інтенсивністю обміну речовин. Однак виробництву потрібні стійкі, екологічно пластичні та високопродуктивні сорти. Тому селекція прагне до створення сортів з високою продуктивністю, солестійкістю, імунністю, зимостійкістю та посухостійкістю [Жученко, 1994].

Ряд авторів [Жученко, 1994; Кумаков, 1995; Ничипорович, 1988] допускають можливість комбінації в одній рослині таких властивостей, як солестійкість і продуктивність.

Засолення ґрунтів є суттєвою проблемою землеробства в Україні, особливо на півдні, де обмежена кількість осадів, розвинута зрошувальна система, велика кількість штучних водоймищ приводять до засолення ґрунтів. На кінець ХХ сторіччя 14,8 % загальної площі поливних земель в Україні піддані ерозії, 1,5 % - перезволоженню, більше 4 % є солонцюватими і засоленими. Збільшення мінералізації ґрунтових вод загрожує вторинним засоленням земель [Основні напрямки, 1998].

Іригація і підйом рівня води концентрують солі в зоні кореня хлібних злаків. Більшість видів польових культур надзвичайно чутливі до солі і, отже, їхні врожаї обмежені на засолених землях. Засолення ґрунту відбувається внаслідок накопичення надлишкових солей (переважно хлориду та сульфіду натрію). При цьому осмотичний тиск ґрунтового розчину від оптимального рівня (1-2 атм.) підіймається до такого, що пригнічує (5-10 атм.) і далі до нищівного (12-17 атм.) і вище [Балюк та інші, 2001]. Одним з рішень даної проблеми є розвиток толерантних до солі культур.

Важливим етапом селекційних робіт є пошук, створення та вивчення вихідного матеріалу для селекції [Тоцький, 2008]. Разом з тим оцінка солестійкості не ще не стала стандартною характеристикою створюваних сортів.

Об'єкт дослідження – солестійкість пшениці озимої м'якої. **Предмет дослідження** – сортові особливості солестійкості пшениці озимої м'якої.

Метою дослідження є оцінка толерантності сортів пшениці озимої м'якої, які відносяться до різних сортозмін, до натрій-хлоридного сольового стресу. Для досягнення вказаної мети вирішуються наступні задачі:

1. Оцінити реакцію сортів пшениці озимої м'якої на натрій-хлоридний сольовий стрес за різними параметрами паростків.
2. Провести порівняльний аналіз толерантності різних сортів пшениці озимої м'якої до натрій-хлоридного сольового стресу.
3. Оцінити особливості реакції коріння і пагону паростків різних сортів пшениці озимої м'якої на натрій-хлоридний сольовий стрес.

ВИСНОВКИ

1. За дії хлориду натрію суттєво пригнічуються енергія проростання і схожість насіння м'якої пшениці, а також розмірно-масові характеристики паростків.

2. Досліджені сорти виявилися гетерогенними за реакцією на натрій-хлоридний сольовий стрес.

3. Найбільш толерантними до дії хлориду натрію на стадії паростків виявилися сорти Ластівка одеська та Княгиня Ольга, а найбільш чутливим – Фантазія одеська. Інші сорти мали проміжну толерантність.

4. У різних сортів і за різних концентрацій хлориду натрію спостерігали як більшу чутливість коріння до сольового стресу, так і більшу чутливість пагону, а також однаковий ступінь реакції окремих органів пагону.

СПИСОК ЦИТОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Алексеева Л.И.* Влияние засоления на варьирование элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы // Бюлл. ВИР. – 1981. – Вып. 114. – С. 21-23.
2. *Альдеров А.А.* Генетические основы низкорослости тетраплоидных пшениц создания нового исходного материала для селекции: Дис. на соик. уч. степ. докт. биол. наук. – С.-Петербург. – 1991. – С. 209-211.
3. *Балюк С. А., Новікова Г. В., Гаврилович Н. Ю.* Використання солонцевих ґрунтів України // Вісник аграрної науки. – 2001. – №10. – С. 12-16.
4. *Белецкий Ю.Д.* Роль внеядерной наследственной системы в определённой устойчивости растений к экстремальным факторам среды // Изв. Сев.-Кавказ. научн. центра высш. шк. естествен. наук. – 1985. – №1. – С. 6-10.
5. *Гетман О.А., Кеслер Р.М.* Участие хлоропластного генома в реакциях растений на неблагоприятные факторы среды: V Всесоюзная междунивер. конф. по биологии клетки, 16-21 ноября 1987 г., Тбилиси. – Тбилиси, 1987. – С. 911-913.
6. *Гриненко В. В.* Экологические аспекты устойчивости растений к стрессам // Проблемы и пути повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции. Ч. 1. – Л., 1981. – С. 5-6.
7. *Гулевич А.А., Баранова Е.Н.* Проблемы и перспективы генно-инженерного подхода в решении вопросов устойчивости растений к засолению // С.-х. биол. Сер. Биол. раст. – 2006. – № 1. – С. 39-56.
8. *Дьякова Е.В., Ракитин А.Л., Камлюнская и др.* Изучение влияния экспрессии гена мембранной H⁺-пирофосфатазы *Rhodospirillum rubrum* на уровень солеустойчивости трансгенных растений табака // Докл. РАН. – 2006. – Т. 409, № 6. – С. 844-846.

9. *Жученко А.А.* Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). – Пущино, 1994. – 148 с.
10. *Жученко А.А.* Экологическая генетика культурных растений. – Кишинёв: Штиинца, 1988. – 767 с.
11. *Жученко А.А.* Эколого-генетические основы адаптивной системы селекции растений // Сельскохозяйственная биология. – 2000. – №3. – С. 3-29.
12. *Захарин А. А.* Быстрые реакции водообмена растений при воздействии на корни растворов солей различных концентраций // Физиология растений. – 2005. – Т. 52, № 6. – С. 876-881.
13. *Захарин А. А.* Особенности водно-солевого обмена растений при солевом стрессе // Агрохимия. – 1990. – № 8. – С. 69-79.
14. *Зимницкий С.Н.* Селекционная ценность скороспелых, засухоустойчивых сортов мягких яровых пшениц различного эколого-географического происхождения в условиях южного предуралья: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – Л., 1991. – 18 с.
15. *Кабузенко С. Н., Жижина М. Н., Ривная И. В.* Влияние препарата ивин на показатели роста и водообмена растений ячменя при развитии на солевом фоне // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2009. – Вып. 19. – С. 155-160.
16. *Кабузенко С. Н., Омельченко А. В.* Роль апопласта в адаптации гликофитных растений к условиям засоления // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2003. – Вып. 13. – С. 181-183.
17. *Каталог* сортов и гибридов Всесоюзного селекционно-генетического института. – Одесса, 1987. – 48 с.
18. *Каталог* сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту. – Одесса, 2008. – 178 с.
19. *Каталог* сортів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення (І частина). – Одеса, 2014. – 106 с.

20. Керемов К. Н. Биологические основы растениеводства. – М.: Высшая школа, 1982. – 407 с.
21. Коваль В.С. Солеустойчивость изоцитоплазматических линий ячменя. Использование изогенных линий в селекционно-генетических экспериментах. Тез. докл. Новосибирск, 1990 г. – Новосибирск, 1990. – С. 34-35.
22. Кумаков Р.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы и проблемы селекции // Сельскохозяйственная биология. – 1995. – № 5. – С. 3-19.
23. Литвиненко Н. А. Одесские сорта озимой пшеницы // Хранение и переработка зерна (Днепропетровск). – 2000. – № 5 (11). – С. 15-19.
24. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии // Фотосинтез и продуктивный процесс. – М, 1988. – С. 5-28.
25. Омельченко А.В., Юркова И.Н., Жижина М.Н. Стимулирующее действие наночастиц серебра на рост и развитие растений пшеницы // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2014. – Том 27 (66), № 1. – С. 127-135.
26. Основні напрямки державної політики України в області охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки (Затверджені Постановою Верховної Ради України від 5 березня 1998 року N 188/98-ВР).
27. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшэйшая школа, 1973. – 320 с.
28. Самсонов С.К. I Всесоюзный симпозиум «Стрессовые белки растений» // Сельскохозяйственная биология. – 1988. – №4. – С. 134-136.
29. Созинов А.А., Метакровский Е.В., Коваль С.Ф. Закономерности формирования генотипа при селекции пшеницы // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1986. – №3. – С. 60-70.

30. Соловьев В. А. О путях регулирования в тканях растений содержания избыточно поглощаемых ионов (на примере ионов натрия) // Физиология растений. – 1967. – Т. 14, вып. 6. – С. 1093-1103.

31. Сохансанж А. Садат-Нури С.А., Никнам В. Сравнение бактериального и растительного генов, участвующих в синтезе принта, с геном осмотина в повышении солеустойчивости трансгенных растений табака // Физиол. раст. – 2006. – № 1. – С.122-127.

32. Строгонов Б. П. Физиологические основы солеустойчивости растений (при разнокачественном засолении почвы). – М.: АН СССР, 1962. – 336 с.

33. Строгонов Б. П. Метаболизм растений в условиях засоления // XXXIII Тимирязевские чтения. – 1973. – №3 – С.10.

34. Тутов С.Е. Получение генетически модифицированных растений табака (*Nicotiana tabacum* L.) экспрессирующих антисмысловой супрессор гена пролиндегидрогеназы: Автореф. дис. на соиск. уч. степ канд. биол. наук. – Новосибирск: Изд-во Ин-та цитол. и генет. СО РАН, 2008. – 17 с.

35. Тоцький В. М. Генетика. – Одеса: Астропринт, 2008. – 712 с.

36. Удовенко Г. В. Методы исследования, применяемые во Всесоюзном институте растениеводства при изучении солеустойчивости растений. – В кн.: Вопросы обмена веществ культурных растений. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1972. – С131-138.

37. Удовенко Г.В. Солеустойчивость растений. – Л., 1977. – 215 с.

38. Удовенко Г.В. Механизмы адаптации растений к стрессам // Физиология и биохимия культурных растений. – 1979. – Т.11, № 12. – С. 99-107.

39. Удовенко Г.В. Механизмы адаптации растений к засолению почвы: физиологические и генетические аспекты солеустойчивости растений. – Ташкент: ФАН, 1989. – 184 с.

40. Удовенко Г. В. Солеустойчивость культурных растений – Л.: Колос, 1997. – 213 с.

41. Удовенко Г.В., Синельникова В.Н., Давыдова Г.В. Оценка солеустойчивости растений // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л., 1988. – С. 85-97.
42. Устименко А. С. Корневые системы и продуктивность сельскохозяйственных растений – Киев: Урожай, 1975. – 368 с.
43. Чайлахян М.Х., Алексеева Н.П., Кефели В.И. О терминологии растений. – М.: Наука, 1973. – 39 с.
44. Шавруков Ю.П., Тестер М. Солеустойчивость у злаков в родах *Triticum* и *Hordeum*: скрининг, QTL и молекулярное картирование // Устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды: материалы Всероссийской научной конференции, Иркутск, 16-19 сент. 2007. – Иркутск, 2007. – С. 319-322.
45. Шевякова Н.И. Отбор хлорофильных мутантов подсолнечника по признаку солеустойчивости // Тез.докл. Всесоюзная конференция. Проблемы и пути повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции, Л., 1981 г. Ч. 1. – Л., 1981. – С. 84-85.
46. Шевякова Н.И. Солеустойчивость пластномных хлорофильных мутантов подсолнечника // Физиология растений. – 1982. – Т. 29, вып. 2. – С. 317-324.
47. Шихмурадов А.З. Наследование солеустойчивости гибридами F1, F2 и F3 твердой пшеницы (*T. durum* Desf.) // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 1997. – Т. 150. – С. 84-87.
48. Шихмурадов А.З. К генетике солеустойчивости твердой пшеницы // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 2000. – Т. 158. – С. 80-82.
49. Шихмурадов А.З. Адаптивный потенциал пшеницы по устойчивости к солевому стрессу. – Махачкала, 2010. – 100 с.
50. Agarwal S., Sairam R.K., Srivastava G.C., Meena R.C. Changes in antioxidant enzymes activity and oxidative stress by abscisic acid and salicylic acid in wheat genotypes // Biol. Plant. – 2005. – V. 49, № 4. – P. 541–550.

51. *Akram M., Malik M.A., Ashraf M.Y. et al.* Competitive seedling growth and K^+/Na^+ ratio in different maize (*Zea mays* L.) hybrids under salinity stress // *Pakistan J. Bot.* – 2007. – V. 39, No 7. – P. 2553-2563.
52. *Blackman P.G., Davies W. J.* Root of shoot communication in maize plants // *Planta.* – 1983. – V. 34, № 149. – P. 1619-1626.
53. *Caderas D., Muster M., Vogler H. et al.* Limited correlation between expansin gene expression and elongation growth rate // *Plant Physiol.* – 2000. – V. 123, №4. – P. 1399-1413.
54. *Cosgrove D.J.* Water uptake by growing cells: an assessment of the controlling roles of wall relaxation, solute uptake, and hydraulic conductance // *Plant Sci.* – 1993. – V. 154, №1. – P. 10-21.
55. *El-Shihaby O.A., Alla M.M.N., Younis M.E., El-Bastawisy Z.M.* Effect of kinetin on photosynthetic activity and carbohydrate content in waterlogged or sea-water treated *Vigna sinensis* and *Zea mays* plants // *Plant Biosyst.* – 2002. – 136. – P. 277–90.
56. *Flowers T. J.* Improving crop salt tolerance // *J. Exp. Bot.* – 2004. – V. 55, № 396. – P. 307-319.
57. *Fricke W., Peters W.S.* The biophysics of leaf growth in salt stressed barley: a study at the cell level // *Plant Physiol.* – 2002, №1. – V.129. – P.374-388.
58. *Gorham L.* Salt tolerance in the triticeae. Ion discrimination in rye and triticales // *J. Exp. Bot.* – 1990. – V. 41, No 5. – P. 609-614.
59. *Khan M.A., Ashraf M.Y., Azmi A.R.* Effect NaCl on growth and nitrogen metabolism of sorghum // *Acta Physiol. Plant.* – 1990. – V. 12. – 233-238.
60. *Ma J., Yuan Y., Ou J. et al.* Influencing of salicylic acid on roots of rice plants at NaCl stress // *J. Wuhan Univ. Natur. Sci. Ed.* – 2006. – V. 52, № 4. – P. 471-474.
61. *Munns R.* Comparative physiology of salt and water stress // *Plant Cell Environ.* – 2002. – V. 28, No 2. – P. 239-250.

62. *Yasar F., Ellialtioglu S., Kusvuran S.* Ion and lipid peroxide content in sensitive and tolerant eggplant callus cultured under salt stress // *Eur. J. Hort. Sci.* – 2006. – V. 71, No.169-172.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Zhu' or similar, located in the lower right quadrant of the page.