

6. Panara F. et al. Comparative transcriptomics between high and low rubber producing *Taraxacum kok-saghyz* R. plants //BMC genomics. 2018. Т. 19. №. 1. Р. 1-14.

7. Salehi M. et al. Natural rubber-producing sources, systems, and perspectives for breeding and biotechnology studies of *Taraxacum kok-saghyz* //Industrial Crops and Products. 2021. Т. 170. Р. 113667.

УДК 633.13

ВЛИЯНИЕ ХИМИЗМА И КОНЦЕНТРАЦИИ СОЛЕЙ НА ПРОРАСТАНИЕ ОВСА ПОСЕВНОГО КРАСНОДАРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Менщикова Анастасия Александровна, младший научный сотрудник, лаборатория геномных исследований в растениеводстве, Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Сергеева Татьяна Евгеньевна, студент ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, sergeeva.te.b23@ati.gausz.ru

Аннотация: В статье изучено влияние солей разной концентрации на прорастание овса посевного Краснодарской селекции. Было установлено, что сорта Десант и Ассоль устойчивы к хлоридному и сульфатному засолению. Сорт Петрович не имеет генетической устойчивости к обоим видам засоления. Содовому засолению смог противостоять только сорт Ассоль.

Ключевые слова: овёс посевной, генетическая устойчивость, солевой стресс, хлоридное и сульфатное засоление.

Засоление почв – это процесс накопления в корнеобитаемом слое сульфатов, хлоридов и карбонатов в количествах, превышающих норму. В результате происходит угнетение сельскохозяйственных культур, а вместе с этим снижение качества и количества урожая.

Существует первичное (природное) и вторичное засоление почв. При первичном засолении большое значение имеет климат (преобладание испарения над осадками), рельеф (обычно в понижениях рельефа), а также незначительная глубина залегания грунтовых вод. К засоленным почвам в России относятся солончаки, солончаковатые, солончаковые и глубокозасоленные почвы, солонцы, солонцеватые почвы, солоди и осолоделые почвы. В условиях глобального потепления с каждым годом увеличиваются площади засоленных земель. Это значит, что возникает необходимость поиска рациональных путей использования таких территорий, а также выведения новых сортов сельскохозяйственных растений, обладающих определенной генетической солеустойчивостью. Солеустойчивость представляет собой способность растений противостоять высоким концентрациям солей в почве, не снижая интенсивности течения основных физиологических процессов.

Овёс является более устойчивой к неблагоприятным факторам культурой [1]. В исследовании был использован овёс посевной (*Avena sativa* L.) Краснодарской селекции, потому что он выведен в том регионе, где засоление почв встречается намного чаще. Распределение засоленных почв в составе сельскохозяйственных угодий отражено на рисунке.

Цель – изучение влияния химизма и концентрации солей на прорастание овса посевного Краснодарской селекции.

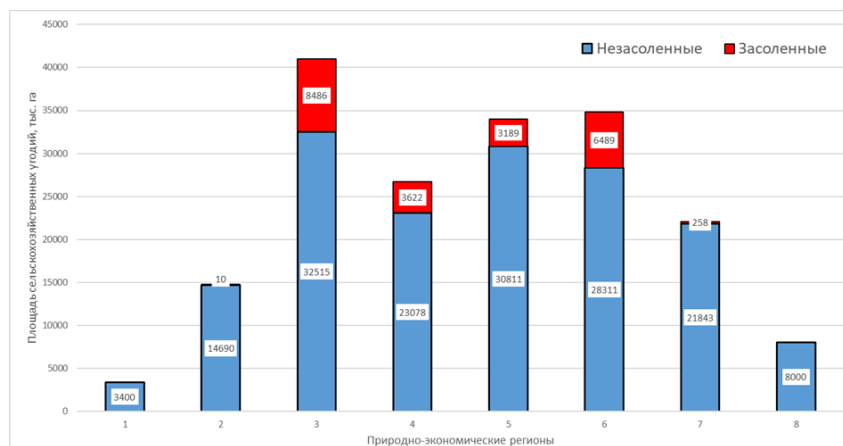


Рис. Распределение засоленных почв в составе сельскохозяйственных угодий природно-экономических регионов России, тыс. га

1 – Северный; 2 – Центрально-Черноземный; 3 – Поволжский; 4 – Северо-Кавказский; 5 – Уральский; 6 – Западно-Сибирский; 7 – Восточно-Сибирский; 8 – Дальневосточный.

Объекты и методы: За основу исследования были взяты 3 сорта овса посевного (Десант, Ассоль и Петрович), созданные ООО «Агростандарт» совместно с ФГБНУ ФИЦ ВИР им. Вавилова [2]. Создание этих сортов в Краснодарском крае подразумевает вероятность их солеустойчивости. Образцы зерна были предоставлены оригинатором сортов. За основу был взят метод проращивания семян на дистиллированной воде с параллельным определением лабораторной всхожести в солевых растворах NaCl, Na₂CO₃ и Na₂SO₄. Для выявления солевого стресса были использованы концентрации: 50; 100; 150 и 200 ммоль/литр. Выбор вида соли и концентрации зависел уровня засоления, который наиболее часто встречается на юге сельскохозяйственной зоны Тюменской области [3]. В каждую чашку Петри на фильтровальную бумагу, смоченную дистиллированной водой и растворами солей, помещали по 30 зерен в трехкратной повторности. Затем помещали в термостат при температуре 20°C на 7 суток и проводили расчет лабораторной всхожести, определяли воздушно-сухую массу проростков.

Результаты исследований: Лабораторная всхожесть изучаемых сортов овса была очень высокой – 94-96%. При концентрации хлорида натрия 50 ммоль/литр был отмечен эффект стимулирования – лабораторная всхожесть сорта Десант достигла 100%. Такое же положительное влияние было обнаружено и у остальных сортов. Отмечено угнетение при концентрации 150 ммоль и выше. Реакция сортов Десант и Ассоль на Na₂SO₄ при концентрациях 50 и 100 ммоль/литр была схожей – лабораторная всхожесть составила 88-95%

и 87-90% соответственно. Такие результаты указывают на то, что сорта Десант и Ассоль могут прорасти и сформировать урожай на солончаковатых и солончаковых почвах сульфатного типа засоления [4, 5]. Сорт Петрович имел высокую лабораторную всхожесть при концентрации 50 ммоль/литр сульфата натрия. Увеличение концентрации до 100 ммоль/литр привело к снижению этого показателя. Дальнейшее повышение засоления привело к набуханию зерна, но проростки так и не появились. В ходе анализа результатов было выявлено что сорта Десант и Ассоль имеют повышенную генетическую устойчивость сульфатному засолению, тогда как Петрович столь выраженной устойчивостью не обладает (таблица 1).

Таблица 1

Влияние химизма и концентрации солей на лабораторную всхожесть сортов овса посевного, %

Сорт	Соль	Концентрация, ммоль/литр				
		0	50	100	150	200
Десант	NaCl	94±3	98±2	86±4	57±2	34±6
	Na ₂ CO ₃	94±3	0±0	0±0	0±0	0±0
	Na ₂ SO ₄	94±3	95±4	88±5	26±2	17±1
Ассоль	NaCl	95±1	98±2	98±2	64±4	60±6
	Na ₂ CO ₃	95±1	27±4	7±3	0±0	0±0
	Na ₂ SO ₄	95±1	90±7	87±3	34±2	8±1
Петрович	NaCl	96±2	97±3	93±1	78±3	32±2
	Na ₂ CO ₃	96±2	0±0	0±0	0±0	0±0
	Na ₂ SO ₄	96±2	88±2	10±1	0±0	0±0

Растворы карбоната натрия оказали мощный стресс на прорастание зерен изучаемых сортов. Только у сорта Ассоль лабораторная всхожесть при минимальной концентрации (50 ммоль/литр) составила 27%, а при 100 ммоль/литр появились лишь единичные всходы. При увеличении концентрации зерно не проросло совсем.

Также был проведен анализ биомассы проростков для оценки устойчивости к солевому стрессу сортов овса (таблица 2). Прибавка биомассы у сорта Десант относительно контроля составила 9 и 11% при концентрации хлорида натрия 50 и 150 ммоль/литр соответственно. У сорта Ассоль был установлен стимулирующий эффект концентрации 150 ммоль/литр – биомасса на седьмые сутки превысила контроль на 16%. Стресс от сульфатного засоления, по сравнению с хлоридным, выражен сильнее, т.к. при минимальной концентрации 50 ммоль/литр биомасса проростков составила 67-84%. При повышении концентрации Na₂SO₄ до 100 ммоль/литр биомасса проростков у сортов Десант и Ассоль составила 41 и 5 % соответственно.

Таблица 2

Влияние вида соли и степени засоления на биомассу проростков овса посевного, % от контроля

Сорт	Соль	Концентрация, ммоль/литр				
		0	50	100	150	200

Десант	NaCl	100	109	84	111	11
	Na ₂ CO ₃	100	0	0	0	0
	Na ₂ SO ₄	100	84	41	0	0
Ассоль	NaCl	100	98	68	116	0
	Na ₂ CO ₃	100	11	5	0	0
	Na ₂ SO ₄	100	80	5	58	4
Петрович	NaCl	100	85	45	25	7
	Na ₂ CO ₃	100	0	0	0	0
	Na ₂ SO ₄	100	67	4	0	0

У сорта Ассоль на содовом засолении (Na₂CO₃) с концентрацией 50 и 100 ммоль/литр биомасса проростков составила 11% и 5% от контроля. Это говорит о сильнейшем угнетении ростовых процессов сорта такой солью [6, 7].

В ходе исследования был проведен дисперсионный анализ трехфакторного опыта, который показал относительно низкую наименьшую существенную разницу между факторами: А (сорт) и В (соль) – 1,4; С (концентрация) – 1,8%. Можно сделать вывод, что реакцию сортов на изучаемые соли различна. Степень взаимодействия факторов (АВ и ВС) гораздо выше – НСР₀₅ достигает 3,1%. Результаты исследования показывают, что лабораторная всхожесть зависит от вида соли на 29,6% и на 34,4% от степени засоления.

Благодарность

Работа выполнена по госзаданию №122011300103-0 и при поддержке Западно-Сибирского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня.

Библиографический список

1. Любимова, А. В. Овёс в Тюменской области / А. В. Любимова, А. С. Иваненко. – Тюмень : НИИСХ СЗ - филиал ТюмНЦ СО РАН, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-4266-0203-8. – EDN ARNENM.

2. Analysis of the genetic diversity of Russian common oat varieties using alleles of avenin-coding loci / A. V. Lyubimova, D. I. Eremin, I. G. Loskutov [et al.] // BIO Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference, Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 01015. – DOI 10.1051/bioconf/20213601015. – EDN JJSAAE.

3. Eremin, D. I. The impact of mineral fertilizers on the consumption of mineral elements and the Siberian-bred oat grain / D. I. Eremin, M. N. Moiseeva, A. V. Lyubimova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Yekaterinburg, 15–16 октября 2021 года. – Yekaterinburg, 2022. – P. 012066. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012066. – EDN VPKKHQ.

4. Исходный материал овса пленчатого для селекции на урожайность / М. В. Тулякова, Г. А. Баталова, С. В. Пермякова, Н. В. Кротова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 7. – С. 9-12. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10702. – EDN DSBSJM.

5. Kuznetsova, T. Oats breeding in the Kuban region / T. Kuznetsova, S. Levshantov, N. Serkin // The 10th International Oat Conference: Innovation for Food

and Health : Abstracts of oral and poster presentation, Saint-Petersburg, Russia, 11–15 июля 2016 года / Federal Research Center the N.I.Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR). – Saint-Petersburg, Russia: Federal Research Center the N.I.Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR); ООО "Р-КОПИ", 2016. – Р. 120. – EDN WELBXN.

6. Еремин, Д. И. Болезни овса и его генетическая устойчивость / Д. И. Еремин, А. А. Менщикова, Т. М. Черевко // Эпоха науки. – 2022. – № 29. – С. 12-17. – DOI 10.24412/2409-3203-2022-29-12-17. – EDN ZGDFAU.

7. Ostapenko, A. V. Polymorphism of avenin species *A.SATVA* L., *A.byzantina* C. Koch. and *A.strigosa* Schreb / A. V. Ostapenko, G. V. Tobolova // Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics and Biotechnology : The 3rd International Conference. Abstract book, Novosibirsk, 17–21 июня 2015 года. – Novosibirsk: Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, 2015. – Р. 39. – EDN OKHNLC.

СЕКЦИЯ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ»

УДК 631.46

БИОРАЗНООБРАЗИЕ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПОЧВЫ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Альсаед Нур, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, poorapoorapooa92@gmail.com

Научный руководитель: Селицкая Ольга Валентиновна, к.б.н, доцент кафедры микробиологии и иммунологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, oselitskaya@rgau-msha.ru

***Аннотация:** грибы можно найти почти в любой среде и могут жить в широком диапазоне рН и температуры. Популяции грибов находятся под сильным влиянием разнообразия и состава растительного сообщества и, в свою очередь, влияют на рост растений. Они также играют важную роль в стабилизации органического вещества почвы и разложении растительных остатков. Целью данного исследования было определение биологического разнообразия грибов в условиях монокультуры, бессменного пара и в севообороте путем анализа ПЦР V3-V4 региона гена ITS86F/ITS4R. И подчеркивая важность биологического контроля в улучшении роста растений и сельскохозяйственных культур и их защите от патогенов и вредителей.*

***Ключевые слова:** Биоразнообразие, монокультура, почва, грибы, анализ ПЦР.*

Введение: Почвенные грибы играют решающую роль в определении разложения и круговорота питательных веществ в наземных экосистемах[1].