

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ КОЛЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ К ЗАСОЛЕНИЮ

Б.А. Баташева¹, Р.А. Абдуллаев², Е.Е. Радченко², О.Н. Ковалева², И.А. Звейнек²

¹Филиал Дагестанская опытная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова», Республика Дагестан, Дербентский р-он, с. Вавилово, Россия, *kostek-kum@rambler.ru*

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова», Санкт-Петербург, Россия, *Abdullaev.1988@list.ru*

Аннотация. Изучено внутривидовое разнообразие ячменя культурного (*Hordeum vulgare* L.) по устойчивости к солевому стрессу. Оценена проростковая солеустойчивость более 400 образцов ячменя. В исследования были включены стародавние и селекционные сорта различного эколого-географического происхождения и систематической принадлежности. Показана дифференциация голозерных и пленчатых ячменей по реакции на солевой стресс. Отмечена повышенная солеустойчивость голозерных форм.

Ключевые слова: ячмень, засоление, сорт, разновидность

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-109-113

В исследованиях устойчивости растений к засолению в разрезе культур наиболее распространен «метод проростков». Критерием солеустойчивости являются показатели прорастания семян в солевых растворах по сравнению с прорастанием в воде. Метод проростков имеет целый ряд модификаций, отличающихся способом проращивания, условиями засоления и элементами учета показателей [Удовенко, 1988].

Изучение, анализ, обобщение литературных данных по проблеме солеустойчивости, с одной стороны, наличие засоленных почв в Южном Дагестане и ведущая роль ячменя в народном хозяйстве республики, как основной кормовой культуры, – с другой, определили необходимость и актуальность проведенных нами в данном направлении исследований.

На территории Южного Дагестана исторически формировались в различной степени засоленные и солонцеватые лугово-каштановые и луговые почвы, отличающиеся от почв речных долин неблагоприятными физико-химическими свойствами. Отдельными участками встречаются комплексы и сочетания солончаковых и солончаковатых разностей, а также солончаки [Баламирзоев, 1974].

Причиной засоления почв и грунтовых вод здесь служат почвообразующие породы третичных и четвертичных морских отложений, содержащих легкорастворимые сульфатно-натриевые, сульфатно-магниевые, хлористо-магниевые и хлористо-натриевые соли.

Из всех типов засоления наиболее вредным для культурных растений является хлоридное и содовое. В предгорьях южного Дагестана в основном встречается хлоридно-сульфатное и сульфатно-хлоридное засоление почв. Хлоридное и сульфатно-содовое засоление обнаруживается редко.

Характеристика почв Южного Дагестана:

1. Лугово-каштановые, слабосолончаковые, средне- и тяжелосуглинистые. Содержание гумуса в пахотном горизонте колеблется в пределах 2,59-3,59%. Содержание подвижного фосфора в пределах 1,5-10,0 мг/100 г почвы, но в большинстве случаев составляет 6,95-10,0 мг. Обменного калия обнаружено 23-52 мг/100 г почвы, содержание гидролизуемого азота – 7,0-8,4 мг/100 г почвы, CO₂ карбонатов колеблется от 20,6 до 24,2. Содержание поглощенного натрия

незначительно и не превышает 0,2-0,4 мг-экв/100 г почвы. Степень засоления в слое 0-50 см слабая, ниже 50-75 см, лишь изредка средняя. Реакция щелочная, pH=7.8-8.4. Такие почвы пригодны для возделывания всех сельскохозяйственных культур.

2. Лугово-каштановые, сильносолончаковые, среднесолонцеватые, средне-суглинистые. Содержание гумуса колеблется в пахотном слое от 1,62 до 3,12%; подвижного фосфора – 1,5-3,6 мг/100 г почвы; обменного калия – 24,5-39,0 мг/100 г почвы; гидролизуемого азота – 4,2-8,4 мг/100 г почвы; CO₂-карбонатов – 6,25-14,3%. Содержание поглощенного натрия – 1,7-2,5 мг-экв, реакция щелочная, pH=8.0-8.2. Почвы засолены в сильной степени по всему профилю. Тип засоления в верхнем слое хлоридно-сульфатный, в нижних горизонтах – сульфатно-хлоридный. На таких почвах целесообразно выращивать лишь солеустойчивые культуры [Шихмурадов, Магомедов, 2010].

3. Проведен анализ наших почв в агрохимическом отделе ФГУ «Ленинградский референтный центр Россельхознадзора» (26.11.2009).

Наименование показателя	Единицы измерений	Результаты испытаний
pH(KCl)	ед. pH	7.49
Органическое вещество	%	1,82
Влага	%	7,0
N-NH ₄	мг/кг	следы
N-NO ₃	мг/кг	3,75
Cl ⁻	%	0.01
P ₂ O ₅	мг/кг	25
K ₂ O	мг/кг	162
SO ₄ ²⁻	мг/кг	4,62
физ. глина (фр.<0,01 мм)	%	72,45

Проблема использования засоленных земель и повышение их плодородия крайне важна для производства. Важно определить какие культуры наиболее солестойки, и какие сорта необходимо рекомендовать для возделывания на засоленных почвах, в определенных почвенно-климатических регионах.

В задачи наших исследований входило изучение внутривидового разнообразия ячменя культурного (*H. vulgare* L.) по устойчивости к солевому стрессу с целью выделения нового исходного материала для вовлечения в селекционные программы.

На Дагестанской опытной станции с 1993 г. начаты работы по проростковой солеустойчивости ячменя. Изучено более 400 образцов. В исследования были включены стародавние и селекционные сорта различного эколого-географического происхождения и систематической принадлежности.

Образцы изучали в двух вариантах: «опыт» – 1,5% NaCl и «контроль» – H₂O. Основными оцениваемыми параметрами служили: длина ростка и зародышевого корешка проростков; относительную длину ростка (ОДР) использовали в качестве критерия солеустойчивости.

Критерий солеустойчивости (ОДР) имеет широкий размах варьирования (0-76,3%). Большинство изученных образцов чувствительно к стрессу, величина показателя их солеустойчивости в пределах 10%; доля устойчивых (ОДР: 30-40 и более %) составляет 25,7%.

Широкая вариабельность признака, вероятно, связана представленностью выборки разными эколого-географическими группами и свидетельствует о широком внутривидовом полиморфизме и сортовой дифференциации культуры по устойчивости к засолению.

В результате сравнительного изучения солерезистентности двух естественных систематических групп ячменя: голозерные (convar. *coeleste* и *nudum*) и пленчатые (convar. *vulgare* и *distichon*) формы показано их достоверное различие по чувствительности к засолению.

Средняя величина критерия солеустойчивости голозерных сортов 38,9 при 12,7% пленчатых (таблица).

Таблица.

Количественные параметры проростков голозерных и пленчатых ячменей

«Опыт»		«Контроль»		Относительная длина, %	
длина ростка, см	длина корешка, см	длина ростка, см	длина корешка, см	росток	корешок
convar.: <i>vulgare</i> и <i>distichon</i> (пленчатые)					
2,05±0,152	3,95±0,102	13,5±0,240	11,7±0,166	12,7±0,786	33,7±0,638
convar.: <i>coeleste</i> и <i>nudum</i> (голозерные)					
6,73±0,457	5,51±0,143	15,9±0,676	12,0±0,316	38,9±1,57	47,2±1,04

Для обеих групп, как и для вида (*H. vulgare* L.) в целом, характерна широкая изменчивость признака. Величина критерия солеустойчивости для пленчатых форм варьирует в пределах 0 ... 63,2; голозерных – 10,4 ... 76,3%. При этом следует отметить и их дифференциацию по характеру распределения. Так, среди голозерных ячменей не отмечено образцов с величиной ОДР менее 10% и их распределение смещено в сторону высоких значений относительной длины ростка.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о повышенной солеустойчивости голозерных ячменей. Следует отметить, во-первых, относительную территориальную обособленность их в плане исторического происхождения: преимущественно Юго-Восточная Азия, а также Северо-Восточная Африка и горные районы Средней Азии; во-вторых, основной систематический признак голозерных форм – несрастимость цветковой чешуи с зерновкой.

Нами было предположено, что повышенная солеустойчивость голозерных ячменей, вероятно, связана с возможно более высокой скоростью ростовых процессов в начальный этап их развития, а наличие пленки служит своего рода барьером, тормозящим эти процессы [Баташева, 1997; Баташева, Альдеров, 2005, 2008].

В плане развития и подтверждения данного предположения было проведено изучение ранних этапов ростовых процессов представителей обеих групп разновидностей. Семена проращивались в чашках Петри, на дистиллированной воде, в темном термостате при температуре 22-24 °С. Через трое суток проводили промеры.

По результатам анализов средняя длина ростка голозерных форм (1,73 см) превышает таковую пленчатых (0,57 см) в 3 раза, а длина корня в 1,5 раза.

Наглядно более высокая скорость ростовых процессов голозерных ячменей, чем пленчатых показано на примере 3-х дневных голозерных (рис. 1) и пленчатых (рис. 2), соответственно 10-дневных голозерных (рис. 3) и пленчатых (рис. 4) форм ячменя.

Из результатов следует, что скорость начальных ростовых процессов – один из существенных факторов, определяющих более высокую солеустойчивость голозерных ячменей.

Возможен и другой механизм, что у пленчатых ячменей пленка, впитывая соль, образует вокруг развивающегося зародыша своего рода оболочку, насыщенную солью, что и угнетает процессы роста и развития.

Нами отмечены два возможных механизма, определяющие дифференциацию пленчатых и голозерных сортов по реакции на солевой стресс. При этом ведущая роль, несомненно, принадлежит генетически детерминированной устойчивости.



Рисунок 1.

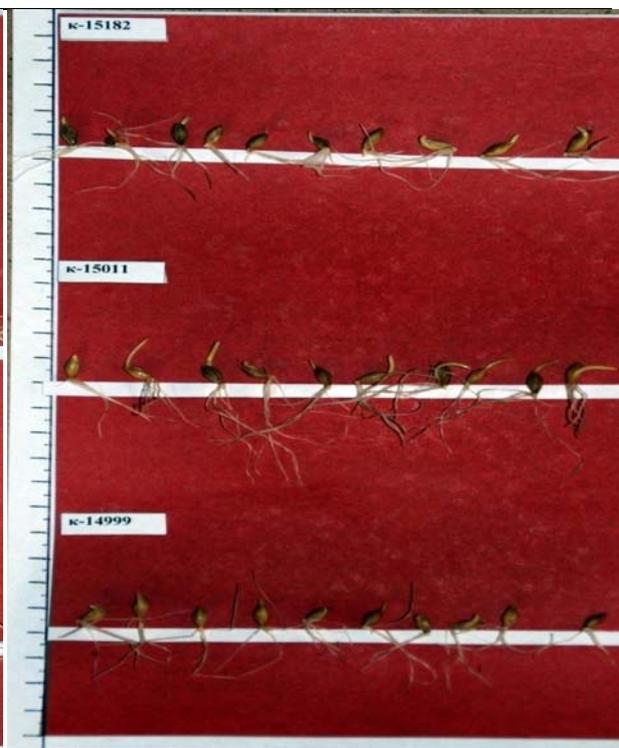


Рисунок 2.



Рисунок 3.



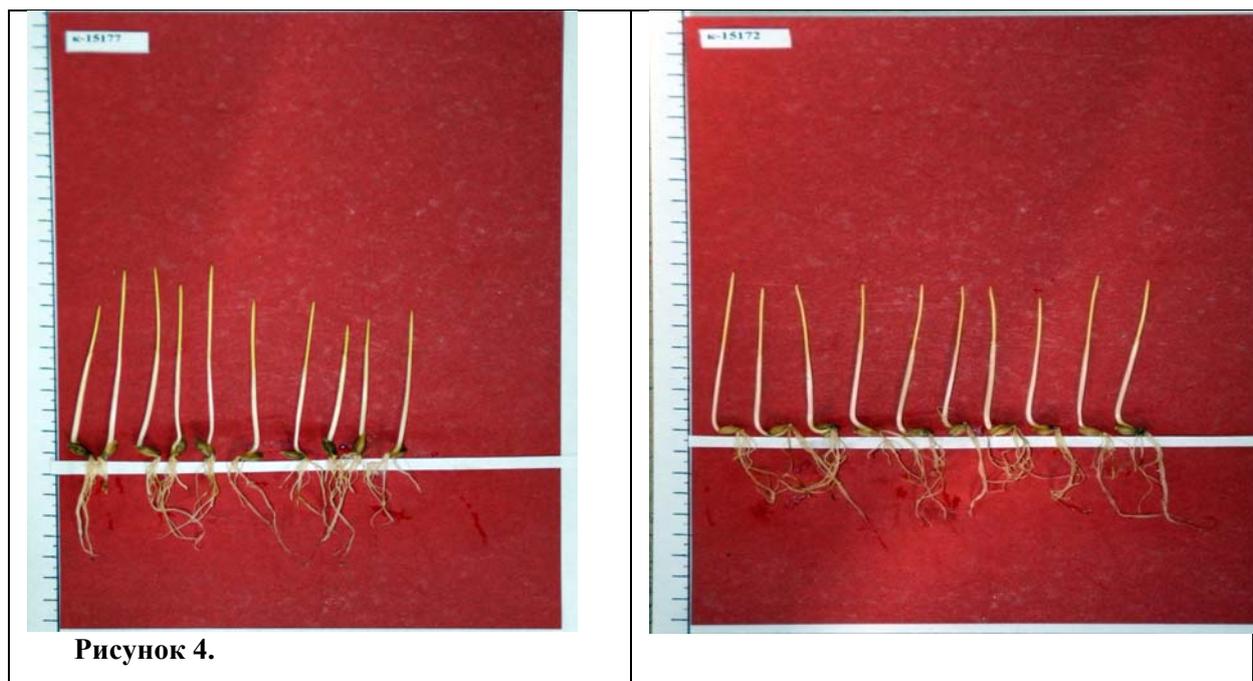


Рисунок 4.

Литература

Баламирзоев М. Почвы предгорного Дагестана и их рациональное использование. – Махачкала: «Дагестанское книжное издательство», 1974. – 60 с.

Баташева Б.А. Солеустойчивость ячменя в связи с эколого-географическим происхождением и ботанической принадлежностью образцов // Тр. по прикл. бот., ген. и селекции. – 1997. – Т. 150. – С. 63–66.

Баташева Б.А., Альдеров А.А. Устойчивость растений ячменя к солевому стрессу // Сельскохозяйственная биология. – 2005. – № 5. – С. 56–60.

Баташева Б.А., Альдеров А.А. К вопросу о дифференциации голозерных и пленчатых ячменей по солеустойчивости // Материалы междунар. науч.-практ. конф.: «Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур». – Ульяновск, 2008. – С. 56–60.

Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (Методическое руководство). – Л., 1988. – 228 с.

Шихмурадов А.З., Магомедов А.М. Влияние солевого стресса на продуктивность твердой пшеницы // Известия ДГПУ. – 2010. – № 2. – С. 80–83.

ESTIMATION OF THE STABILITY OF BARLEY COLLECTION TO SALTATION

B.A. Batasheva¹, R.A. Abdullaev², E.E. Radchenko², O.N. Kovaleva², I.A. Zveynek²

¹Branch Dagestan Experimental Station of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources”, the city of Derbent, selo Vavilovo, Russia, kostek-kum@rambler.ru

²Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources”, Saint Petersburg, Russia, Abdullaev.1988@list.ru

Abstract. The intraspecific diversity of barley cultivated (*H. vulgare* L.) in resistance to salt stress has been studied. The sprouts salt tolerance of more than 400 barley samples was evaluated. The studies included old and selection varieties of different eco-geographical origin and systematic membership. The differentiation of holohydrate and filmy barley by reaction to salt stress is shown. An increased salt tolerance of holohydrate forms is noted.

Keywords: barley, anaphylaxis, variety, variety