

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РОСТОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ РАЗЛИЧНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

Тохетова Л.А.¹, Ахмедова Г.Б.², Дастанбек А.Д.³

¹Тохетова Лаура Ануаровна – доктор сельскохозяйственных наук;

²Ахмедова Гульмира Байгенжевна – докторант;

³Дастанбек Айжан Дастанбек кызы – студент,
кафедра аграрных технологий,

Кызылординский государственный университет им. Коркыт ата,
г. Кызылорда, Республика Казахстан

Аннотация: для повышения результативности отбора солеустойчивых генотипов на ранних этапах онтогенеза скрининг следует проводить по следующим признакам: интенсивность прорастания, общая масса 14-суточных проростков и длина зародышевых корешков.

Ключевые слова: ячмень, засоление, всхожесть, генотип, вариабельность, корреляция.

Засоление и засуха считаются основными факторами абиотического стресса, которые препятствуют росту сельскохозяйственных культур, что ограничивает посевные площади во многих регионах мира. Кроме того, глобальные изменения климата в последние десятилетия стали очевидным фактом и согласно большинству прогностических климатических моделей, оно будет сопровождаться увеличением частоты аномальных погодных событий. Ежегодно фиксируется более 30 видов экстремальных гидрометеорологических явлений, большая часть из которых способна нанести экономический ущерб сельскому хозяйству. Недостаточное внимание к климатическим изменениям в настоящее время чревато крупными экономическими последствиями в будущем [1, 2]. Кызылординская область территориально находится в экстремально неблагоприятных условиях осуществления растениеводческого производства, где наблюдается уменьшение водных ресурсов трансграничной реки Сырдарья, в связи с этим, в рамках «зеленой экономики» и диверсификации растениеводства Кызылординской области расширяются площади под маловодопотребляемыми сельскохозяйственными культурами, к числу которых относится зернофуражная культура - ячмень, являющейся одной из ведущих культур мира, благодаря своим приспособительным возможностям, высокой урожайности и разностороннему использованию. Целью исследований является комплексное изучение мировой коллекции путем лабораторных и прямых полевых методов оценки на солеустойчивость, позволит выделить источники хозяйственно-ценных признаков для широкого использования их в программах гибридизации. Анализ и оценка растений к неблагоприятным факторам на начальных этапах онтогенеза получили широкое распространение при отборе высокопродуктивных растений ячменя. На начальных этапах развития выраженность генотипических различий по физиологическим и другим признакам нередко проявляется сильнее и в более «чистом виде», чем выше солеустойчивость растений, тем меньше первоначальных нарушений метаболизма при засолении и выше скорость его последующей нормализации [3]. Лабораторная экспресс-диагностика позволяет в достаточно короткие сроки оценить сорта по устойчивости к стрессовым факторам (засоление почв, засуха, пониженные температуры).

Результаты исследования.

Нами, проведены лабораторные анализы по определению солеустойчивости ячменя по методике [4]. Начальный этап исследования включал выбор концентрации солей, наиболее четко дифференцирующий образцы по уровню солеустойчивости (1,0%, 1,5%, 2,0%, 2,5%). Для дальнейшей работы подобрана концентрация 1,5 % NaCl (11 атм.).

Объектом исследования являлись 255 сортообразцов и сортов ячменя различных эколого-географических групп: - Сирийско-иранская группа – 82; - Западноевропейская – 42; - селекционные сортообразцы стран СНГ – 48; - селекционные образцы Казахстана – 83. Солеустойчивость определялась степенью депрессии каждого анализируемого признака относительно значений контрольного варианта опыта, интегрированный индекс солевывносливости (ИИСВ %) вычисляется как средний показатель по всем изученным параметрам. Стандарт – районированный сорт Сыр Аруы.

Отмечена высокая генотипическая вариабельность у сирийских и казахстанских образцов по всхожести и длине корней при среднем значении признаков 107,7% и 100,5 % к сорту-стандарту, что указывает на широкий размах фенотипической изменчивости и преобладание в этой группе образцов с высокими показателями указанных признаков. Наблюдалось четкое ранжирование образцов по массе 14-суточных проростков, длине зародышевых корней, и их высокая наследуемость в сравнении с другими ростовыми показателями.

Выявлена положительная сопряженность признаков «длина корней» и «длина проростков» ($r = 0,65$). Так, наиболее мощные проростки с хорошо развитой первичной корневой системой образовались у образцов ячменя сирийско-иранской и казахстанской группы.

Интересно отметить, что изученные образцы отличались по интенсивности морфогенеза. Так, отдельные генотипы двухнедельного возраста (Corris (5-113) (Сирия); Би-16 (Иран); Марни (Чехия), Арна, Бота, Сыр Аруы, 65/99-11К, ДГ-26 (Казахстан) оказались способными к образованию двух листьев, что также может служить одним из критериев отбора толерантных к засолению форм ячменя.

Комплекс изученных биометрических показателей позволил охарактеризовать в сравнительном аспекте солеустойчивость генотипов ячменя разных эколого-географических групп. Возрастание внутригрупповой межгенотипической вариабельности в сторону увеличения признака сирийско-иранской и казахстанской групп указывает на широкий размах фенотипической изменчивости, а значит неоднородность генотипов, позволяющий расширить отбор ценного исходного материала для гибридизации.

В таблице 2 приведены сортообразцы ячменя с высокой долей генотипической изменчивости, причем в сторону увеличения признака, что свидетельствует об их высокой адаптивности к неблагоприятным условиям среды.

Таблица 1. Характеристика лучших сортообразцов ячменя по величине генотипической изменчивости на ранних стадиях развития (1,5 % NaCl)

Номера	Происхождение	Всхожесть семян, %	Длина 14-сут. проростков		Длина корешков		Масса проростков	
			x, (% к стандарта)	Vg	x, (% к стандарта)	Vg	x, (% к стандарта)	Vg
Сыр Аруы, St		63,3		0,75		0,59		0,80
Бота	Казахстан	87,7	120,5	0,89	110,2	0,77	114,5	0,92
Инкар	-//-/-	80,0	130,5	0,94	121,0	0,77	138,0	0,90
Сымбат	//-/-	82,3	125,0	0,96	129,0	0,79	132,5	0,95
Сыр Аруы	-//-/-	92,0	129,3	0,90	117,9	0,65	139,0	0,93
Сауле	//-/-	81,6	128,9	0,90	110,0	0,79	118,3	0,87
Нармал	Сирия	85,0	132,3	0,79	121,0	0,77	132,5	0,94
5-144 Legnee	-//-/-	83,1	118,2	0,90	115,0	0,79	116,3	0,90
5-161 Rihane	-//-/-	82,0	124,0	0,87	117,9	0,76	128,0	0,82
Би-5	Иран	82,6	120,9	0,90	120,5	0,81	131,2	0,85
Би-16	//-/-	80,0	105,0	0,95	109,9	0,82	112,0	0,91
Омск 87	Россия	78,8	111,3	0,78	124,0	0,67	112,0	0,83
Степной дар	-//-/-	89,0	125,3	0,80	118,2	0,70	123,5	0,89
Славянский	-//-/-	90,3	121,6	0,79	115,3	0,64	124,3	0,91
Одесский 100	Украина	84,0	123,0	0,90	115,6	0,81	119,5	0,91
Донецкий 8	-//-/-	80,6	119,3	0,91	112,5	0,77	117,5	0,94
НСР05		5,45		0,19		0,03		0,02

По результатам изучения сопряженности 21 хозяйственно-ценных и биологических признаков методом факторного анализа по ростовым показателям на ранних стадиях онтогенеза в условиях засоления (1,5% NaCl) наиболее информативными признаками оказались интенсивность прорастания, общая масса 14-суточных проростков и длина зародышевых корешков, имеющих среднюю положительную корреляцию с массой 1000 зерен (таблица 2).

Таблица 2. Коэффициенты корреляции между продуктивными и морфо-биологическими признаками ярового ячменя (2016-2019 гг.)

	Количество колосьев на 1 м ²	Высота растений	Длина верхнего междоузлия	Длина колоса	Число зерен в колосе	Масса зерна с колоса	Масса 1000 зерен	Масса зерна с 1 м ²	Интенсивность прорастания в солевом растворе	Общая масса 14-суточных проростков	Длина зародышевых корней
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,00										
2	-0,03	1,00									
3	0,16	0,42	1,00								
4	0,18	0,12	0,01	1,00							
5	0,25	0,58	0,09	0,31	1,00						
6	0,33	0,43	0,33	0,33	0,72	1,00					
7	0,21	-0,09	0,33	0,11	-0,09	0,24	1,00				
8	0,63	0,40	0,45	0,07	0,66	0,77	0,29	1,00			
9	-0,12	0,28	-0,38	0,11	0,21	0,29	0,61	0,20	1,00		
10	-0,30	0,25	-0,06	0,17	0,32	0,44	0,53	0,09	0,71	1,00	
11	-0,38	0,16	0,37	-0,25	0,06	0,17	0,61	0,04	0,57	0,42	1,00
критические значения γ при 99 % уровне значимости = 0,39											

Скрининг по этим признакам на начальных этапах селекции повысит результативность отбора резистентных форм и позволит в короткие сроки обработать большое количество селекционного материала. Также, эффективность лабораторной диагностики подтверждается тем, что сорта, выделившиеся в раннем онтогенезе сорта, обеспечивали высокую продуктивность в полевых условиях – Сыр Аруы (354 г/м²), Инкар (363 г/м²); Бота (345 г/м²), Сымбат (351 г/м²), Одесский 100 (322 г/м²), Сауле (338 г/м²).

Список литературы

1. Asseng S., Ewert F. Rising temperatures reduce global wheat production. Nat. Clim. Change 5, 2015. P. 143–147.
2. Cosme N., Niero M. Modelling the influence of changing climate in present and future marine eutrophication impacts from spring barley production// Journal of Cleaner Production. Volume 140. Part 2, 2017. P. 537-546.
3. Удовенко Г.В., Семушина Л.А. Особенности различных методов оценки солеустойчивости растений // Научные труды ВАСХНИЛ, Л.:Колос. С. 228-238.
4. Определение солеустойчивости по прорастанию семян в солевых растворах // Методические указания ВИР. Ленинград, 1989. 14 стр.