

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА АДАПТИВНОСТЬ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Тохетова Л.А.

Казахский научно-исследовательский институт рисоводства

Все более утверждается мнение о том, что познание особенностей реализации генетического потенциала растений в зависимости от условий окружающей среды имеет существенное значение в управлении величиной и качеством урожая культурных растений. Очевидно, что в каждом из направлений исследования, имеющих прямое или косвенное отношение к этой задаче, можно различить разные уровни достижений: от гипотез и моделей до конкретных рекомендаций, которые селекционер и агроном могут использовать в своей практической деятельности [1,2].

В селекционном процессе для характеристики тех или иных свойств изучаемого сорта или группы сортов, как правило, рассматривается множество различных признаков растения на основании интуиции исследователя, его практического опыта, в лучшем случае – логического анализа. При этом, зачастую, часть признаков оказывается ненужной, так как не несет в себе содержательной информации или же является весьма изменчивой. Факторный анализ позволяет, во-первых, выделить из всего многообразия изучаемых параметров наиболее существенные и, во-вторых, объединить некоторые из них в группы, обладающие общей внутренней сущностью, т. е. выразить исследуемые параметры в терминах внешне скрытых факторов. Ценность факторного анализа заключается также в том, что он не требует предварительных гипотез, наоборот, он сам может служить методом выдвижения гипотез, опирающихся на данные, полученные другими методами [3].

Отбор по одному или нескольким признакам, без учета других, с ними связанных, может привести к нежелательным последствиям. Поэтому для выявления групп признаков, единых по своей сущности, из всей совокупности изучаемых, мы использовали метод главных компонент, которая позволила выявить восемь главных факторов, на долю которых приходилось 77% генотипической дисперсии исходных признаков, объясняющих взаимозависимость исследованных показателей по 155 сортам и коллекционным номерам в двух контрастных по почвенно-климатическим условиям зонах Казахстана: - рисовые системы Кызылординской области; - предгорная зона Алматинской области.

Климат Кызылординской области резкоконтинентальный, жаркое сухое лето и холодная, с неустойчивым снежным покровом зима. Средняя годовая температура воздуха 9,8°C. Климат области очень засушливый. Средняя годовая сумма осадков – 129 мм. В отдельные сухие годы их может выпасть всего 40-70 мм. Почва опытного участка - лугово-болотная, типичная для рисовых севооборотов области. Отличается низким содержанием гумуса до 1%, пониженной порозностью и довольно высоким значением плотного остатка до 2%. Засоление хлоридно-сульфатное. Грунтовые воды на глубине 1-2 м, минерализация грунтовой воды от 5 до 15 г/л, оросительной воды - 1,6 – 2,5 г/л.

Климатические условия предгорной зоны Алматинской области характеризуются холодной зимой, жарким и сухим летом, теплой и сухой осенью. Средняя температура воздуха 7,6°C. Средняя годовая сумма осадков – 414 мм. Почвенный покров представлен светло-каштановыми, суглинистыми, реже – супесчаными почвами. Содержание гумуса достигает до 3 %.

Объектом исследований являлись 155 коллекционных образцов стран ближнего и дальнего зарубежья. В лабораторных условиях растения, выращенные до двухнедельного возраста, поступают на анализ: отбор 10-ти наиболее выравненных растений, определение длины проростков, длины корня, площади листьев, массы листьев, корней и ряд других производных величин (поверхностная плотность листьев, отношение надземной массы к массе корней) по методике ВИР [4,5]. Биометрический анализ растений по элементам продуктивности согласно методике [6]. Дисперсионный и корреляционный анализы проводили по общепринятым методическим рекомендациям [7].

Первый фактор объясняет 25% от общего варьирования и независимо от зон возделывания имеет максимальные нагрузки на длину 14-суточных проростков (0,33 и 0,32), длину (0,33 и 0,32)

и площадь листа проростков (0,32), общую массу 14-суточных проростков (0,32) в 1,5% растворе NaCl (таблица 1).

Таблица 1. Факторная таблица селекционных признаков образцов ячменя (Кызылординская область)

Признаки	1	2	3	4	5	6	7	8
Вегетационный период, дней	0,01	-0,13	0,15	0,20	0,07	0,33	0,18	0,13
Высота растений, см	0,02	0,21	0,16	0,01	0,37	-0,29	0,10	0,31
Количество колосьев 1 м ²	0,03	0,13	0,31	0,26	-0,11	0,24	-0,08	-0,01
Длина верхнего межд., см	-0,01	0,25	-0,06	0,34	0,15	-0,12	0,09	0,12
Длина колоса, см	-0,04	0,18	0,01	0,07	0,01	-0,08	-0,21	-0,07
Число зерен в колосе, шт	-0,06	0,33	0,25	-0,07	0,22	-0,07	-0,05	0,15
Масса 1000 зерен, г	0,06	-0,02	0,30	0,25	-0,18	0,06	0,03	-0,36
Масса зерна с колоса, г	-0,04	0,31	0,30	0,13	0,07	-0,05	-0,15	0,00
Урожайность, г/м ²	-0,05	0,26	0,32	0,24	0,05	0,05	-0,08	0,09
Протеин, %	-0,01	0,27	-0,35	-0,01	0,09	-0,29	-0,11	-0,11
Крахмал, %	-0,01	-0,18	0,26	0,12	-0,09	0,31	0,26	0,19
Экстрактивность, %	0,01	-0,02	0,13	-0,02	0,10	0,45	-0,02	-0,23
Интенсивность прорастания в 1,5% растворе NaCl	0,32	-0,04	0,12	0,12	0,18	0,16	0,08	-0,01
Длина 14-суточных проростков, см	0,33	0,02	0,06	-0,09	0,03	-0,02	0,08	-0,02
Длина зародышевых корней, см	0,25	-0,13	0,12	-0,01	0,03	-0,21	0,01	0,06
Длина листа проростков, см	0,33	-0,01	0,13	-0,09	0,01	-0,06	0,05	-0,04
Площадь листьев проростков, см	0,32	-0,01	0,12	-0,11	0,01	-0,06	0,05	0,01
Поверхностная плотность листьев, мг/см ²	-0,14	0,14	-0,28	0,08	0,24	0,09	0,36	0,03
Масса листьев проростков, г	0,29	0,12	-0,04	-0,11	0,17	0,08	0,27	-0,04
Масса корней проростков, г	0,18	-0,28	0,05	0,30	-0,08	-0,22	-0,07	0,01
Толщина корешка, мм	-0,01	0,21	0,09	-0,04	-0,39	-0,16	0,45	-0,13
Толщина стебля, мм	0,06	-0,21	-0,11	0,05	0,44	0,14	-0,33	0,19
Ярусы листьев, шт	-0,02	-0,08	0,05	-0,15	0,33	0,03	0,09	-0,49
Общая масса 14-сут. проростков, г	0,32	-0,04	0,16	0,07	0,09	-0,05	0,18	-0,02
Отношение общей массы к площади листьев, мг/см ²	-0,06	-0,03	-0,26	0,37	0,15	-0,01	0,28	0,04
Отношение надземной массы к массе корней, мг	-0,04	0,09	-0,01	-0,43	-0,14	0,18	0,02	0,35
Отношение массы корней к надземной массе, мг	0,09	-0,31	0,07	0,31	-0,20	-0,20	-0,15	0,02
Интенсивность прорастания в р-ре сахарозы 14 атм., %	0,29	0,19	-0,23	0,04	-0,14	0,16	-0,02	0,30
Число зародышевых корней 7-дневных проростков в р-ре сахарозы, шт	0,31	0,22	-0,17	0,24	-0,13	0,04	-0,28	-0,08
Длина зародышевых корней 7-дн. проростков в р-ре сахарозы, см	0,29	0,20	0,18	0,06	-0,12	0,19	-0,12	0,06
Дисперсия компонент, %	8,16	4,03	3,59	2,55	2,11	1,93	1,73	1,47
Доля влияния компонент, %	25	12	11	8	6	6	5	4
Кумулятивное значение, %	25	37	48	56	62	68	73	77

В условиях Кызылординской области наибольшие нагрузки имеют также интенсивность прорастания в 1,5% растворе NaCl (0,32) и число зародышевых корешков 7-дневных проростков в растворе сахарозы (0,31). Исходя из смысла этих признаков, первую компоненту можно назвать фактором адаптивности, которые оказывают наибольшее влияние на величину и качество урожая в экологически неблагоприятных условиях Казахстанского Приаралья. Так, интенсивность начального роста определяет устойчивость к засолению на ранних стадиях онтогенеза растений ячменя, соответственно, на полноту всходов, оптимальный стеблестой и общий урожай. Число зародышевых корешков в растворе сахарозы в значительной мере предопределяет приспособленность к засухе, связанная с низкой относительной влажностью воздуха в период формирования генеративных органов.

Максимальные нагрузки по второму фактору (13% общей дисперсии) в условиях Алматинской области имеют число зерен в колосе, масса 1000 зерен, масса зерна с колоса, урожайность и интерпретирован как фактор продуктивности (таблица 2). В условиях Кызылординской области признаки продуктивности условно разделены на два типа, так на втором факторе, с максимальной нагрузкой общей дисперсии 12%, включал число зерен в колосе, массу

зерна с колоса, содержание белка и назван фактором продуктивности колоса, третий фактор (11% общей дисперсии), объединивший количество колосьев с 1 м², массу 1000 зерен и урожайность – фактором продуктивности растений. Суммарная дисперсия фактора конечной продуктивности в условиях Кызылординской области составляет 23%. Третий (10%) и пятый факторы (6%) в Алматинской области; четвертый (8%), седьмой (5%) и восьмой (4%) в Кызылординской области охарактеризованы нами как физиологические.

Основным лимитирующим фактором в условиях Казахстанского Приаралья является засушливость климата, в этом аспекте физиологический фактор, имеющий максимальные нагрузки на длину верхнего междоузлия (0,34), массу корней 14-суточных проростков (0,30), отношение общей массы растений к площади листьев (0,37), отношение массы корней к надземной массе (0,31), толщина корешка (0,45) определяет устойчивость сортов в критические периоды вегетации, т.е. в более раннем возрасте.

Таблица 2. Факторная таблица селекционных признаков образцов ячменя (Алматинская область)

Признаки	1	2	3	4	5	6	7	8
Вегетационный период, дней	0,06	-0,05	-0,22	-0,02	0,16	0,19	-0,18	0,05
Высота растений, см	-0,01	0,24	-0,09	0,05	0,26	-0,07	-0,10	0,35
Количество колосьев 1 м ²	0,01	0,02	-0,09	-0,13	0,27	-0,01	0,28	-0,50
Длина верхнего межд., см	0,08	0,11	-0,03	-0,05	-0,09	-0,19	0,37	-0,09
Длина колоса, см	0,03	0,18	0,16	-0,06	-0,13	0,05	0,03	0,42
Число зерен в колосе, шт	0,04	0,36	-0,01	-0,12	-0,18	0,13	0,11	-0,14
Масса 1000 зерен, г	0,11	0,33	0,01	0,01	0,15	0,12	-0,31	-0,01
Масса зерна с колоса, г	0,09	0,43	0,03	-0,06	0,01	0,15	-0,14	-0,10
Урожайность, г/м ²	0,09	0,43	-0,01	-0,07	0,07	0,13	-0,08	-0,18
Протеин, %	-0,01	0,16	-0,19	0,32	0,02	-0,36	0,11	-0,06
Крахмал, %	-0,03	0,01	0,17	-0,29	0,09	0,31	0,23	0,01
Экстрактивность, %	0,05	-0,15	0,05	-0,21	-0,13	0,30	-0,09	0,02
Интенсивность прорастания в 1,5% растворе NaCl	0,24	0,02	0,12	0,24	-0,13	-0,13	-0,18	-0,03
Длина 14-суточных проростков, см	0,32	-0,01	0,01	-0,05	0,11	-0,11	0,02	0,08
Длина зародышевых корней, см	0,24	0,02	-0,22	-0,05	0,09	-0,14	-0,06	-0,06
Длина листа проростков, см	0,32	-0,04	-0,02	-0,14	0,06	-0,09	0,03	0,05
Площадь листьев проростков, см	0,32	-0,05	-0,02	-0,13	0,08	-0,09	-0,01	0,01
Поверхностная плотность листьев, мг/см ²	-0,14	0,11	0,16	0,33	0,30	0,19	0,18	0,01
Масса листьев проростков, г	0,28	-0,01	0,16	0,03	0,29	0,07	0,14	-0,01
Масса корней проростков, г	0,18	0,05	-0,38	0,03	-0,26	0,09	0,02	0,06
Толщина корешка, мм	0,01	0,25	0,24	-0,15	-0,08	-0,25	0,27	0,18
Толщина стебля, мм	0,05	-0,22	-0,24	0,24	0,16	0,25	-0,24	-0,18
Ярусы листьев, шт	-0,03	-0,17	-0,09	-0,08	0,28	0,07	0,21	0,39
Общая масса 14-сут. проростков, г	0,32	0,13	-0,06	0,05	0,09	0,09	0,11	0,03
Отношение общей массы к площади листьев, мг/см ²	-0,06	0,12	-0,09	0,41	0,04	0,26	0,26	0,03
Отношение надземной массы к массе корней, мг	-0,04	-0,05	0,25	-0,04	0,13	-0,41	-0,30	-0,08
Отношение массы корней к надземной массе, мг	0,09	0,06	-0,39	0,01	-0,38	0,02	-0,05	0,10
Интенсивность прорастания в р-ре сахарозы 14 атм., %	0,20	0,03	0,29	0,27	-0,13	-0,01	-0,07	0,04
Число зародышевых корней 7-дневных проростков в р-ре сахарозы, шт	0,16	-0,14	0,28	0,18	-0,24	0,06	0,01	-0,04
Длина зародышевых корней 7-дн. проростков в р-ре сахарозы, см	0,17	0,13	0,25	0,23	-0,17	0,05	0,02	-0,22
Дисперсия компонент, %	8,34	4,15	3,27	2,80	2,04	1,89	1,62	1,40
Доля влияния компонент, %	25	13	10	8	6	6	5	4
Кумулятивное значение, %	25	38	48	56	62	68	73	77

Пятый (6%) - в условиях рисовых систем и восьмой (4%) факторы – в предгорной зоне определены как морфологические, включающий высоту растений, ярусы листьев в 1,5% растворе NaCl.

В обеих зонах шестой фактор (6%) характеризуется величинами содержания крахмала и экстрактивности, т.е. связан с качественными показателями зерна, в сочетании с более продолжительным периодом вегетации, а протеин – со скороспелостью.

Таким образом, представленные результаты исследования подтвердили доминирующее значение приспособительных реакций для нормального роста и развития ячменя в экологических условиях Казахстана. Особо актуальна селекция ячменя на адаптивность в условиях Казахстанского Приаралья, где основными лимитирующими факторами среды являются засоление и засуха. К наиболее адаптивно ценным признакам относятся интенсивность прорастания в условиях засоления, общая масса 14-суточных проростков, число и длина зародышевых корней проростков. Из признаков продуктивности наиболее значимы число зерен в колосе, масса зерна с колоса и содержание белка в сочетании со скороспелостью.

1. Сариев Б.С. Селекция ячменя на продуктивность и адаптивность в условиях юго-востока Казахстана: Автореф. дисс... докт. биол. наук: 06.01.05. - Алматы, 1994, 46 с.
2. Сариев Б. С., Перуанский Ю. В. Теоретические и прикладные аспекты селекции ячменя в Казахстане. - Алматы: "Бастау", 2002, 114 с.
3. Макогонов Е.И. Применение факторного анализа для изучения взаимосвязей признаков // Генетика количественных признаков с/хозяйственных растений, Изд.: «Наука», 1978, с. 213-214
4. Определение солеустойчивости ячменя // Методические указания ВИР, Ленинград, 1980, 15 с.
5. Определение солеустойчивости по прорастанию семян в солевых растворах // Методические указания ВИР, Ленинград, 1989, 14 с.
6. Комплексная программа по селекции ячменя для зоны деятельности Восточного селекцентра "Арпа" // Методические рекомендации, Алма-ата, 1983, 36 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Москва "Колос", 1973, 335 с.

* * *

Жаздық арпаның әлемдік коллекциясын (155 үлгілер) морфо-биологиялық және шаруашылық-бағалы қасиеттерін көп факторлық дисперсиялық зерттеу бойынша адаптивті қасиеттері анықталды: тұзды ерітіндісінде өсуі, 14 күндік өскіндердің жалпы массасы, тамырларының ұзындығы мен саны. Селекцияның алғашқы сатысында тандап алу жұмыстарын жүргізу үшін қолайлы қасиеттеріне масақтағы дән саны, масақтағы дәннің массасы және дәндегі ақ уызбен ерте пісетіндігі жатады.

On the basis of many factors analysis for studying 155 samples of barley from different country on quantitative and morphs-biological attributes is determined adaptive valuable parameters: intensity of germination in salt solution, weight of 14-daily sprouts, length and number of germinal rootlets. For increase of productivity of selection forms with resistant to salinity and drought conditions to spend the estimation to attributes: number of grains in ear, weight of grain from ear, increases the protein in grain with precocity.

УДК: 630*432 : 582.475 (574.2)

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ И ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ СОЗДАНИЯ ПОЖАРОУСТОЙЧИВЫХ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР С БЛОЧНО – КУЛИСНЫМ ИХ РАЗМЕЩЕНИЕМ НА ЛЕСОКУЛЬТУРНОЙ ПЛОЩАДИ

Токтасынов А.Д.

Казахский национальный аграрный университет

Лесные культуры, преимущественно из сосны обыкновенной, в Казахском мелкосопочнике и островных сосновых борах Костанайской области создавались регулярно и в больших объемах в течение последних пятидесяти лет. Как правило, культуры при этом высаживались сплошными массивами с традиционными схемами размещения посадочных мест 1,5м x 0,5м или 1,5м x 0,7м, ориентированные, в основном, на быстрое создание лесной обстановки в культурах и максимальную механизацию лесокультурных работ.

Однако, как показала нынешняя практика, существующие методы создания сосновых культур изначально не учитывали устойчивость их развития на длительную перспективу. В результате, как показали наши исследования, культуры сосны в этих лесорастительных зонах в