

обеспечить приобретение современных дождевальных машин и оборудования; во-вторых, увеличить кратность поливов и продолжительность поливного периода; в-третьих, на поливных землях с преобладанием злаковых культур следует увеличить объемы внесения азотных удобрений, а также насытить севообороты бобовыми многоукосными культурами [3]. Необходимо проводить уборочные работы в сжатые сроки для обеспечения полноценного второго укоса, что повышает продуктивность орошаемого гектара на 30-40%.

Заключение

Для повышения продуктивности животноводства в Алтайском крае необходимо приложить значительные усилия по улучшению кормовой базы. Требуется проведение поверхностного и коренного улучшения естественных кормовых угодий. Насытить севообороты посевами многолетних и однолетних трав, отдавая предпочтение бобовым культурам. В структуре посевов увеличить долю ячменя, который по питательности превосходит пшеницу, используемую на кормовые цели. Для повышения продуктивности силосных куль-

тур необходимо расширить посевы кукурузы в смеси с высокобелковыми кормовыми бобами, соей, рапсом, викой, горохом. Также необходимо обратить внимание на суданскую траву и сорго.

Для повышения продуктивности кормовых угодий также необходимо вносить минеральные и органические удобрения, а в степных зонах края – организовать регулярное орошение.

Библиографический список

1. Шукис Е.Р. Совершенствование видового и сортового состава зернобобовых и кормовых культур в условиях Алтайского края / Е.Р. Шукис, С.К. Шукис // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 38-40.
2. Кружилин И.П. Биологическое земледелие, проблемы и пути освоения на Алтае / И.П. Кружилин, В.П. Часовских. – Барнаул: ГИПП «Алтай», 2002. – 234 с.
3. Олешко В.П. Интенсификация орошаемого кормопроизводства в Алтайском крае: монография / В.П. Олешко, В.В. Яковлев, Н.И. Лихачев. – Барнаул: Азбука, 2008. – 173 с.



УДК 631.528:633.11«321»

**Л.А. Кротова,
С.П. Кузьмина**

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У МУТАНТНО-СОРТОВЫХ ГИБРИДОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, мутант, мутантно-сортовые гибриды, корреляция, количественные признаки.

Основным путём создания сортов пшеницы является гибридизация и отбор, который лежит в основе всех остальных методов. Сами по себе скрещивания, мута-

генез и другие методы только создают исходный материал, получение же форм, обладающих сочетанием нужных признаков, достигается отбором. Проведение отбора в расщепляющихся популяциях – основная проблема самоопыляющихся культур [1]. Более эффективно вести отбор позволяет знание характера сопряжённости признаков и особенностей влияния каждого из них на формирование урожая. Односторонний отбор по одному какому-либо признаку без учёта связи его с другими особенностями растения может иметь отрицательные последствия, если в результате отбора нарушается физиологическая слаженность процессов, влияющих в целом на формирование продуктивности и урожайности [2]. Удобный показатель зависимости между признаками – коэффициент корреляции. Чем сильнее связь между признаками, тем больше и величина коэффициента корреляции. С помощью коэффициента корреляции оценивают связи между различными признаками на генотипическом и фенотипическом уровнях, изучают взаимосвязи того или иного признака с факторами среды, закономерности передачи признаков от родителей к потомству [3].

Цель наших исследований состояла в изучении связи между основными селекционными признаками у мутантно-сортовых гибридов и определении максимально влияющих на продуктивность растения признаков.

Материал и методика исследований

Исследования проводили на малом опытном поле ОмГАУ в 2006–2007 гг. Почвы малого опытного поля – лугово-чернозёмные, благоприятные для выращивания пшеницы. Метеорологические условия в годы исследований отличались. Так, в 2006 г. небольшое количество осадков в критический период развития пшеницы кущение – выход в трубку способствовало снижению продуктивности пшеницы и составляющих её компонентов, а условия 2007 г. были в целом благоприятны в течение всего периода вегетации.

Материалом служили 12 гибридных комбинаций F_1 и F_2 , полученных по топ-кроссной схеме скрещиваний. В качестве материнских форм взяты мутанты яровой пшеницы МК 562, МК 721, МК 746 и МК 753, а в качестве отцовских форм – лучшие линии конкурсного сортоиспытания Лютесценс 115-99 (Л 115-99), Лютес-

ценс 162-00 (Л 162-00) и Лютесценс 138-99 (Л 138-99). Посев родительских форм и гибридов проводили по чистому пару, вручную, площадь питания растения 5×15 см², повторность трёхкратная, в каждой повторности высевали по 20 зёрен родительских форм гибридов F_1 и по 60 зёрен гибридов F_2 . В течение вегетации проводили фенологические наблюдения, растения убирали в фазу полной спелости, в лабораторных условиях сделан индивидуальный анализ элементов структуры урожая: высоте растения (В), продуктивной кустистости (ПК), количеству колосков главного колоса (ККК), количеству зёрен главного колоса (КЗ), массе зерна главного колоса (МЗК) и растения (МЗР), массе 1000 зёрен (М 1000). Генетический анализ количественных признаков проводили у родительских форм и гибридов F_1 (2006 г.) и гибридов F_2 (2007 г.). Оценка коэффициентов корреляции проводилась по следующей классификации: при $r < 0,3$ связь является слабой; при $0,3 < r < 0,7$ – средней; при $r > 0,7$ – сильной.

Результаты исследований

Выраженность признаков родительских форм и гибридов представлена в таблице 1. Из таблицы следует, что высота растения в 2006 г. была наибольшая у тестера Л 162-00, а наименьшая – у Л 115-99, в 2007 г. более высоким был мутант МК 562, а самым низким мутант МК 721. Среди гибридов F_1 самыми низкорослыми были получены с участием Л 115-99 (в среднем по изученным комбинациям 51,5 см), МК 721 (в среднем 53,1 см) и МК 753 (в среднем 53,3 см), самыми высокими – гибриды Л 138-99 (в среднем 65,0 см), среди гибридов F_2 более низкие были Л 162-00 (84,9 см), более высокими – гибриды Л 148-99 (89,3 см) и МК 746 (89,1 см). Необходимо отметить, что все родительские формы и гибриды были устойчивы к полеганию.

По продуктивной кустистости в 2006 г. между сортами и гибридами достоверной разницы не было, за исключением мутанта МК 753 и гибрида МК 721 \times Л 138-99, которые имели данный признак достоверно ниже остальных форм (1 шт.). В 2007 г. низкой продуктивной кустистостью характеризовался мутант МК 562 и гибрид МК 753 \times Л 115-99 (2 шт.), выше у Л 138-99 и её гибридов (4 шт.).

Количество колосков главного колоса в 2006 г. было наибольшим у линии

Л 138-99 (11 шт.), а в 2007 г., более благоприятном по увлажнению, – у мутантов МК 562 и МК 721 (19 шт.). Наибольшим количеством колосков главного колоса характеризовались гибриды первого поколения, полученные с участием линии Л 138-99 (в среднем по комбинациям 10,7 шт.), и гибриды второго поколения, полученные с участием линии Л 138-99 (в среднем 17,5 шт.) и полученные с участием мутанта МК 721 (в среднем 17,6 шт.).

Более озерненными были в 2006 г. колосья родительских форм МК 721 и Л 138-99 (21 шт.), менее – МК 746 (14 шт.). Среди гибридов в 2006 г. выделились комбинации МК 652 × Л 138-99 и МК 753 × Л 138-99 (по 23 шт.). Более озерненным в 2007 г. был мутант МК 562 (45 шт.) и гибриды с участием тестера Л 115-99 (в среднем по комбинациям 35 зёрен).

По массе зерна главного колоса в 2006 г. выделились мутант МК 721 и гиб-

риды мутантов МК 562 и МК 746 с линиями Л 162-00 и Л 138-99. В 2007 г. более продуктивный колос был у МК 562 (1,6 г), менее – у Л 115-99 и МК 746 (по 1,1 г). Большую массу зерна главного колоса имели гибриды тестера Л 115-99 (в среднем 1,5 г), особенно комбинация МК 753 × Л 115-99 (1,8 г).

В 2006 г. наибольшую продуктивность растения имели мутант МК 721 и Л 138-99, а также комбинация с этим тестером МК 746 × Л 138-99 (1,2 г), а в 2007 г. – линия Л 138-99 (3,7 г) и её гибриды (в среднем 3,7 г).

По массе 1000 зёрен в 2006 г. выделился мутант МК 746 (30,0 г) и его гибриды (в среднем 31,7 г), а в 2007 г. – мутант МК 721 (47,3 г) и гибриды с тестером Л 138-99.

Коэффициенты корреляции между основными хозяйственно-ценными признаками представлены в таблице 2.

Таблица 1
Выраженность количественных признаков у родительских форм и гибридов F_1 и F_2

Линия, мутант, гибрид	В, см		ПК, шт.		ККК, шт.		КЗ, шт.		МЗК, г		МЗР, г		М1000, г	
	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.	2006 г.	2007 г.
МК 562	57,0	90,8	2	2	8	19	17	45	0,5	1,6	0,5	3,0	25,7	38,3
МК 721	64,0	81,6	2	3	9	19	21	31	0,7	1,4	0,8	3,6	29,5	47,3
МК 746	57,0	86,8	2	3	9	16	14	27	0,4	1,1	0,5	3,2	30,0	43,6
МК 753	54,6	89,2	1	3	10	17	18	33	0,5	1,4	0,5	3,6	27,3	42,7
Л 115-99	41,0	89,4	2	3	7	17	18	28	0,4	1,1	0,4	2,6	22,8	40,6
Л 162-00	57,2	85,0	2	3	10	17	16	34	0,4	1,5	0,7	3,6	28,3	44,6
Л 138-99	67,7	84,0	2	4	11	17	21	33	0,5	1,2	0,6	3,7	25,4	36,4
МК 562 × Л115-99	56,5	91,7	2	3	9	16	17	31	0,5	1,3	0,7	3,3	28,0	44,6
МК 562 × Л162-00	65,4	80,3	2	3	12	16	19	30	0,6	1,3	1,1	2,5	33,8	37,9
МК 562 × Л138-99	66,2	90,2	2	4	11	18	23	30	0,7	1,4	0,7	3,9	29,7	46,0
МК 721 × Л115-99	67,7	88,2	2	3	9	17	19	34	0,4	1,3	0,6	3,3	24,0	40,3
МК 721 × Л162-00	45,0	86,2	2	3	8	18	11	31	0,3	1,3	0,4	3,1	33,0	43,4
МК 721 × Л138-99	56,7	91,1	1	3	10	18	16	36	0,4	1,5	0,6	3,6	23,5	40,0
МК 746 × Л115-99	46,0	91,4	2	3	7	17	15	37	0,4	1,5	0,6	3,6	27,4	46,9
МК 746 × Л162-00	71,3	85,6	2	3	12	16	21	32	0,6	1,2	0,9	2,9	29,7	40,1
МК 746 × Л138-99	69,5	90,3	2	4	11	18	20	36	0,8	1,4	1,2	3,5	37,9	39,6
МК 753 × Л115-99	46,0	83,6	2	2	7	17	10	38	0,2	1,8	0,3	3,3	23,5	46,3
МК 753 × Л162-00	46,5	87,5	2	3	7	16	11	27	0,2	0,9	0,2	3,0	34,8	37,6
МК 753 × Л138-99	67,5	85,0	2	4	11	16	23	30	0,6	1,3	0,7	3,7	26,0	43,8
НСР ₀₅	3,93	1,98	0,55	0,49	1,40	0,94	3,46	1,80	0,13	0,25	0,23	0,54	3,13	1,28

Высота растения в 2006 г. имела недостоверную связь с продуктивной кустистостью и массой 1000 зёрен, сильную – с количеством колосков в колосе, количеством зёрен колоса, продуктивностью колоса и растения, в 2007 г. все связи были недостоверны.

Продуктивная кустистость в 2007 г. имела достоверную среднюю положительную связь с массой зерна с растения ($r = 0,47$), и среднюю отрицательную с числом и массой зерна главного колоса ($r = -0,38$, $r = -0,44$). Связь с остальными признаками была недостоверной.

Количество колосков в колосе имеет сильную положительную связь с числом зёрен колоса, продуктивностью колоса и растения, слабую с массой 1000 зёрен. В 2007 г. связь с числом зёрен и продуктивностью колоса изменилась до средней положительной, с остальными признаками была недостоверной.

Между количеством зёрен колоса и массой зерна главного колоса отмечена высокая положительная связь независимо от года. Корреляционная зависимость с продуктивностью растения колебалась от средней положительной в 2006 г. до слабой в 2007 г., а с массой 1000 зёрен была недостоверной.

Масса зерна главного колоса имела высокую положительную связь с массой зерна с растения в 2006 г. ($r = 0,84$), а на следующий год – среднюю ($r = 0,36$). Корреляционная зависимость продуктивности колоса с массой 1000 зёрен была в оба года исследований средней силы ($r = 0,32$, $r = 0,43$). Продуктивность растения имела среднюю положительную зависимость с массой 1000 зёрен ($r = 0,44$, $r = 0,46$).

Таким образом, отбор высокопродуктивных растений можно вести по количеству колосков колоса, озернённости и продуктивности главного колоса.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции (r) у гибридов F_1

Признак	r	
	2006 г.	2007 г.
Высота растения		
Продуктивная кустистость	0,07±0,31	0,01±0,32
Количество колосков главного колоса	0,90±0,14	0,19±0,31
Количество зёрен главного колоса	0,79±0,19	0,29±0,30
Масса зерна главного колоса	0,81±0,18	0,06±0,31
Масса зерна растения	0,78±0,20	0,20±0,31
Масса 1000 зёрен	0,26±0,30	0,01±0,32
Продуктивная кустистость		
Количество колосков главного колоса	-0,13±0,31	-0,12±0,31
Количество зёрен главного колоса	0,03±0,32	-0,44±0,28
Масса зерна главного колоса	0,06±0,31	-0,38±0,28
Масса зерна растения	0,11±0,31	0,47±0,28
Масса 1000 зёрен	0,26±0,30	-0,09±0,31
Количество колосков главного колоса		
Количество зёрен главного колоса	0,72±0,22	0,54±0,27
Масса зерна главного колоса	0,71±0,22	0,50±0,27
Масса зерна растения	0,77±0,20	0,30±0,30
Масса 1000 зёрен	0,26±0,30	0,14±0,31
Количество зёрен главного колоса		
Масса зерна главного колоса	0,86±0,16	0,78±0,20
Масса зерна растения	0,65±0,24	0,16±0,31
Масса 1000 зёрен	-0,05±0,31	-0,05±0,31
Масса зерна главного колоса		
Масса зерна растения	0,84±0,17	0,36±0,29
Масса 1000 зёрен	0,32±0,30	0,43±0,28
Масса зерна с растения		
Масса 1000 зёрен	0,44±0,28	0,46±0,28

Выводы

1. Использование в скрещиваниях мутантов и перспективных линий яровой пшеницы позволило создать ценный исходный материал для селекции.

2. Гибридные популяции F₂ характеризовались высокой потенциальной урожайностью и достоверно превышали родительские формы, особенно выделились мутантно-сортовые гибриды с участием тестера Л 138-99.

3. По комплексу признаков выделены гибридные комбинации МК 562 х Л 138-99, МК 753 х Л 115-99, МК 721 х Л 138-99.

4. Изучение корреляционной зависимости позволило установить устойчивые положительные взаимосвязи продуктивности растения с продуктивностью колоса, ко-

личеством колосков и зёрен главного колоса, по этим признакам можно вести эффективный отбор высокопродуктивных форм.

Библиографический список

1. Образцов А.С. Биологические основы селекции растений / А.С. Образцов. – М: Колос, 1981. – 271 с.

2. Гуляев Г.В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов. – М: Колос, 1978. – 440 с.

3. Седловский А.И. Генетико-статистические подходы к теории селекции самоопыляющихся культур / А.И. Седловский, С.Т. Мартынов, Л.К. Мамонов. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 220 с.



УДК 633.358:633.13:631.8:631.416.9 (571.15)

**С.Ф. Спицына,
А.В. Павлова**

ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МАКРО- И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ

***Ключевые слова:** смешанные посевы, горохо-овсяная смесь, микроудобрения, макроудобрения, микроэлементы – цинк, молибден, бор.*

Обоснование исследований

Влияние совместного применения макро- и микроудобрений на урожайность горохо-овсяной смеси. Создание прочной кормовой базы основано на рациональном использовании пахотных земель и на повышении их продуктивности. Наряду с расширением площадей под потенциально продуктивными культурами важным источником кормов могут стать многовидовые растительные сообщества. Они являются не только признаком интенсификации, но и важной составляющей биологизации земледелия. Замена одновидовых посевов смешанными позволяет частично решить проблему увеличения количества и улучшения качества кормов, увеличить обеспеченность кормовой единицы растительного сырья переваримым протеином. Смешанные посевы кормовых культур

дают возможность эффективнее использовать складывающиеся в конкретных зонах погодные условия, повышать устойчивость урожая [1]. Это связано с тем, что каждый из компонентов также характеризуется своеобразием отношения к элементам питания, в том числе и к микроэлементам. Данное исследование отражает специфику действия микроэлементов на бобовый и злаковый компоненты в отдельности и на смесь в целом.

Смешанные посевы имеют ряд существенных преимуществ перед чистыми. В смешанных посевах кормовых культур улучшается качество сенажа, сена, силоса как за счёт участия бобового компонента в урожае, так и повышения содержания протеина в злаковых растениях [2]. Этим объясняется особое внимание автора к бобовому компоненту.

Смешанные посевы полнее используют солнечную радиацию, питательные вещества и влагу почв. Злаковый компонент в смесях выполняет функцию поддерживающей культуры, а бобовый – может