

УДК 633.16:631.524.84

## МОДИФИКАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЯЧМЕНЯ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ В ПОТОМСТВЕ

А. Н. БЕРЕЗКИН, В. А. МИХАЛЬМАН

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Получение чистосортного семенного материала с хорошими физическими и посевными качествами дает большой экономический эффект. Влияние многочисленных факторов на процесс формирования семян и их посевные качества изучено относительно полно [5, 15, 22, 24]. Исследований же с изменчивостью признаков и свойств семян, которые возникают под влиянием условий внешней среды (т. е. модификации) и могут быть использованы в потомстве, проведено недостаточно, а имеющиеся результаты не всегда однозначны. Особенно разноречивы мнения исследователей в отношении норм азотных удобрений. Установлено, что азот положительно воздействует на образование элементов структуры колоса и растения [13], содержание аминокислот [23] и белка [10, 12], а также амилолитическую активность зерна [18]. На первый взгляд, улучшение указанных показателей должно, в свою очередь, положительно влиять на посевные качества семян, рост и развитие растения, а следовательно, и на его продуктивность [4, 24, 34, 36]. Однако в ряде исследований такой связи не наблюдалось во всех случаях [19, 26, 27, 37]. Более того, как показывают некоторые данные [12, 27, 31], одностороннее или избыточное внесение азотных удобрений, вызывая увеличение содержания белка в зерне, ухудшает физические, посевные и урожайные качества семян.

Подобная противоречивость выводов отмечается и при изучении норм посева. С одной стороны, пропагандируется загущенный посев, при котором формируется больше семян с главных колосьев, обладающих повышенными урожайными качествами [2, 21, 32]; с другой — разреженный посев, способствующий меньшему полеганию и образованию более крупного зерна, что также благоприятно сказывается на урожайных качествах семян [9, 11]. Имеются данные об отсутствии связи нормы посева с изменением качества семян и продуктивностью выросших из них растений [1, 17].

На основании приведенных примеров можно предположить, что не всякая, а только определенная степень модификационной изменчивости жизненно важных признаков способна обуславливать различие потомства при пересеве [35]. Многие, даже резко выраженные фенотипические отклонения у хорошо отселектированных сортов-самоопылителей, как правило, почти полностью нивелируются уже в первый год посева [6, 7, 16]. Следует иметь в виду, что при изучении урожайных качеств семян необходим учет конкретных условий (плодородие почвы, агрокомплекс при возделывании, погодные условия), которые могут существенно изменить степень проявления потенциальных возможностей семян [7, 26, 37]. Это положение приобретает первостепенное значение в наши дни, когда перевод семеноводства на промышленную основу предполагает максимальное использование положительных качеств семян в производственных посевах.

Учитывая важность затронутой проблемы и ее недостаточную проработанность, мы поставили задачу изучить влияние азота и нормы посева на посевные и урожайные качества семян ячменя при разных условиях испытания потомства, а также изучить наследуемость и варьирование признаков у потомства от высоко- и низкопродуктивных отборных групп растений.

### Условия, материал и методика

Опыт проводили на экспериментальной базе академии «Михайловское» в 1975—1978 гг. Почва опытного участка — дерново-подзолистая среднесуглинистая среднеокультуренная. Содержание общего азота в пахотном слое по Кононовой в начале проведения опыта составляло 0,15%, подвижных форм  $P_2O_5$  по Чирикову и  $K_2O$  по Масловой — соответственно 10,5 и 12,5 мг на 100 г почвы,  $pH_{сол}$  — 5,8. Годы исследования различались по температурному режиму и влагообеспеченности в период вегетации: в 1975 и 1977 гг. метеорологические условия были наиболее благоприятными (только май 1975 г. оказался жарким и сухим), в 1976 и 1978 гг. — наименее благоприятными из-за обилия осадков (413 и 340 мм за май—август), приведших к снижению полевой всхожести и полеганию растений.

Объекты изучения — два сорта ячменя: Московский 121, районированный в Московской области, и Факел — короткостебельный мутант, выведенный из сорта Московский 121 в НИИСХ ЦРНЗ. Для получения исходного семенного материала ячмень в течение 1975—1977 гг. высевали на участках, удобряемых азотом в нормах 45, 90, 135 и 180 кг на 1 га по общему фосфорно-калийному фону  $P_{160}$  и  $K_{120}$ , из расчета по 3 и 6 млн. шт. семян на 1 га. Учетная площадь делянки — 3,0; 5,5 и 8,0 м<sup>2</sup>, повторность опыта — 6-кратная.

Полученные семена испытывали на урожайные качества в 1976—1978 гг. на двух азотных фонах —  $N_{45}$  и  $N_{135}$ ; норма посева — 4,5 млн. шт/га, площади делянок по годам испытания потомства — соответственно 5,5; 14,0 и 20,0 м<sup>2</sup>, повторность — 6- и 4-кратная. Сев проводили сеялкой

СН-16, уборку — комбайном «Сампо». Агротехника возделывания ячменя общепринятая для условий Московской области.

Для изучения потомства разных по продуктивности линий с каждого азотного фона в варианте с нормой посева 6 млн. шт/га были отобраны высоко- и низкопродуктивные растения сорта Московский 121 (различия существенные). Продуктивная кустиность в этих группах была равна соответственно 3,5 и 1,7, масса зерна с главного колоса — 1,17 и 0,53 г, масса зерна с растения — 2,99 и 0,76 г, масса 1000 зерен 48,8 и 33,7 г.

Семена с колоса высевали в рядок, площадь питания — 100 см<sup>2</sup> (5×20 см), повторность опыта — 6-кратная. В повторении было по четыре рядка от той и другой группы. В фазу восковой спелости с каждой линии убирали по 10 растений, расположенных в средней части рядка.

По аналогичной методике был поставлен опыт с семенами от растений, произраставших в резко различавшихся условиях: 1-ю группу составили здесь растения, отобранные с полевого опыта на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , 2-ю и 3-ю — выращенные в вегетационном опыте на песке соответственно на смеси Гельригеля и дистиллированной воде за счет запасов эндосперма [3].

Фенологические наблюдения и определение элементов структуры урожая проводили по методике, принятой Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур [20]. Содержание общего азота определяли по методу Къельдаля, энергию прорастания и всхожесть семян — по ГОСТ 12038—66. Полученные данные обработаны статистически [8].

### Результаты опыта и их обсуждение

Продуктивность растений при получении исходного семенного материала зависела от нормы посева, азотного фона и метеорологических условий. Из-за засушливой и жаркой весны в 1975 г. и прохладной и дождливой весны в следующем году полевая всхожесть снизилась до 55—68%. Максимальный урожай ячменя обоих сортов в 1975 г. обусловливался повышенной густотой стояния растений к уборке ( $330 \pm 10$  шт/м<sup>2</sup>) по  $N_{135}$ , а в слишком влажном и холодном 1976 г. указанное сочетание привело к сильному полеганию и вследствие этого к снижению урожая, особенно резко выраженному у сорта Факел, что отразилось на средней урожайности за 3 года (табл. 1). Следует отметить, что хотя устойчивость к полеганию у сорта Московский 121 была ниже (1,9—3,9 балла), чем у Факела (2,1—4,4 балла), первый сорт лучше преодолевал последствия полегания благодаря более интенсивному подъему стеблей за счет коленообразного роста междоузлий.

## Исходный урожай ячменя и его структура (среднее за 1975—1977 гг.)

Норма азота, кг/га	Урожай, ц/га	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Масса зерна, г		Число зерен с растениями	Полегаемость, балл
				с колоса	с растения		
Сорт Московский 121							
3 млн/га							
45	36,5	154	3,2	0,97	2,55	56	3,9
90	38,7	159	3,3	0,96	2,61	58	2,8
135	37,9	157	3,1	0,94	2,44	53	2,5
180	37,5	150	3,4	1,01	2,86	60	2,3
6 млн/га							
45	42,1	261	2,3	0,74	1,48	36	3,4
90	42,0	276	2,6	0,68	1,54	38	2,6
135	44,9	260	2,6	0,74	1,57	42	2,1
180	44,1	271	2,7	0,67	1,51	39	1,9
НСР <sub>05</sub>	5,4	36	0,6	0,14	0,50	10	0,6
Сорт Факел							
3 млн/га							
45	33,2	145	3,4	0,79	2,32	61	4,4
90	38,7	170	3,8	0,79	2,53	65	3,5
135	35,9	160	3,8	0,77	2,57	68	3,0
180	34,9	154	3,6	0,80	2,57	69	2,7
6 млн/га							
45	36,7	258	2,8	0,66	1,59	43	4,1
90	40,0	253	3,0	0,66	1,72	45	3,0
135	38,5	246	2,9	0,66	1,66	45	2,6
180	36,3	218	3,1	0,65	1,68	46	2,1
НСР <sub>05</sub>	6,4	36	0,8	0,09	0,53	18	0,9

Содержание белка в семенах возрастало с увеличением дозы вносимого азота и уменьшением нормы высева, причем в большей степени это проявилось у сорта Московский 121. Масса 1000 семян была больше при норме посева 3 млн. шт/га у сорта Московский 121 на 3,8—7,8 г, у сорта Факел — на 1,1—2,1 г. В результате выход крупной фракции семян (до 2,6 мм по толщине) при этой норме посева составил соответственно по сортам 59,1—63,7 и 45,1—55,5%, при 6 млн. шт/га — 45,1—55,5 и 43,2—51,6% (табл. 2). Азотный фон на эти показатели повлиял слабо. Отмечалась тенденция к увеличению лабораторной всхожести у семян сорта Московский 121 при разреженном стеблестое.

Итак, исходный семенной материал, полученный в разных по урожайности вариантах, различался по массе зерна, содержанию белка в нем и, естественно, по соотношению количества семян с главных и боковых стеблей в связи с неодинаковой кустистостью.

В годы испытания потомства ячменя сорта Московский 121 (1976—1978) на обоих азотных фонах не было установлено какой-либо связи величин перечисленных выше показателей с последующей урожайностью. Отмечалась лишь более низкая полевая всхожесть семян, полученных при норме посева 6 млн/га, но дополнительные побеги кушения в определенной мере компенсировали изреженность растений, что обусловило практически одинаковые урожаи (табл. 3).

Характеристика семян ячменя (среднее за 1975—1977 гг.)

Норма азо- та, кг/га	Белок семян, % к абсолютно сухому ве- ществу	Масса 1000 семян, г		Энергия пророста- ния, %	Лабора- торная всхо- жесть, %	Состав фракций, %			
		до подра- ботки	после подработ- ки			более 3,0 мм	2,99—2,60 мм	2,59—2,20 мм	
Сорт Московский 121 3 млн/га									
45	13,55	45,9	47,4	89	90	14,3	49,4	33,7	
90	15,22	44,8	49,3	90	92	11,7	47,4	35,6	
135	15,37	44,9	49,4	91	93	9,8	52,8	34,9	
180	16,48	47,4	49,5	88	91	9,6	50,2	36,9	
6 млн/га									
45	12,13	42,1	44,5	87	90	9,1	46,4	39,1	
90	14,27	39,6	46,3	87	91	7,5	45,0	43,3	
135	14,77	39,5	46,3	87	91	7,6	37,5	44,0	
180	15,98	39,6	48,3	89	91	7,2	44,0	42,6	
НСР <sub>05</sub>	0,89	4,6	2,0	4	3	7,9	13,5	8,0	
Сорт Факел 3 млн/га									
45	13,87	39,2	43,5	89	93	9,2	46,1	40,4	
90	14,58	39,8	44,5	93	94	8,4	45,6	41,2	
135	15,62	38,3	44,2	90	92	8,6	46,2	39,2	
180	15,95	38,9	44,6	91	93	7,1	43,4	42,9	
6 млн/га									
45	13,18	37,1	41,3	91	93	6,7	44,9	43,5	
90	14,58	37,8	41,6	91	94	6,2	40,4	48,8	
135	15,68	37,2	42,3	91	93	5,4	37,8	49,3	
180	16,40	37,0	42,5	88	91	5,8	40,7	48,9	
НСР <sub>05</sub>	0,76	3,2	1,7	5	3	3,8	9,8	8,5	

Что касается сорта Факел, то здесь прослеживалась некоторая положительная зависимость между урожаем потомства и содержанием белка в семенах, а при высоком азотном фоне испытания различия стали существенными (табл. 4).

В нашу задачу не входило сравнение хозяйственно-биологических характеристик изучаемых сортов, однако необходимо отметить, что в данном опыте короткостебельный Факел значительно уступал по урожайности Московскому 121, особенно при возрастающих нормах азотных удобрений. Это наблюдалось как в период получения семян (табл. 1), так и при испытании их на разных азотных фонах (табл. 3 и 4). Обладая рядом ценных признаков и свойств (короткостебельностью, несколько большим содержанием белка в зерне, повышенными кустистостью и озерненностью, а также большей устойчивостью к полеганию), сорт Факел значительно уступает исходному сорту по массе 1000 зерен (разница 4—5 г), что является первой причиной недобора урожая. Вторая его причина, на наш взгляд,— это упоминавшаяся выше слабая восстановительная способность растений после полегания. Многое в наших наблюдениях совпадает с полученными ранее результатами испытания короткостебельного мутанта в НИИСХ ЦРНЗ [33].

Таким образом, из приведенных в табл. 1—4 данных следует, что прибавка урожая, полученная от прямого действия определенного соотноше-

Урожай потомства ячменя сорта Московский 121 и его структура  
(среднее за 1976—1978 гг.)

Норма азота в год получения семян, кг/га	Урожай, ц/га	Число всходов, шт/м <sup>2</sup>	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %	Продуктивная кустистость	Масса зерна, г		Масса 1000 зерен, г
						с колоса	с растения	
N <sub>45</sub> при испытании потомства 3 млн/га								
45	34,7	206	162	79	3,1	0,79	2,09	40,3
90	35,3	228	166	75	3,1	0,78	2,11	39,6
135	35,8	220	163	76	3,0	0,72	1,97	39,9
180	35,2	204	160	80	3,2	0,72	2,12	39,3
6 млн/га								
45	35,8	189	147	78	3,2	0,73	2,17	39,7
90	34,4	197	153	79	3,3	0,75	2,17	39,8
135	35,4	182	138	76	3,4	0,77	2,34	39,8
180	34,3	177	145	82	3,4	0,75	2,28	41,4
НСР <sub>05</sub>	2,3	28	17	7	0,3	0,06	0,24	3,0
N <sub>135</sub> при испытании потомства 3 млн/га								
45	37,7	193	147	77	3,5	0,80	2,67	41,3
90	39,6	202	145	72	3,7	0,78	2,56	40,4
135	38,5	186	148	81	3,3	0,82	2,55	42,3
180	37,9	187	141	76	3,4	0,80	2,49	40,6
6 млн/га								
45	38,9	182	136	77	3,5	0,81	2,71	39,4
90	38,4	189	145	79	3,6	0,83	2,68	41,4
135	37,8	180	133	76	3,5	0,82	2,56	40,5
180	37,3	175	133	76	3,5	0,80	2,62	41,8
НСР <sub>05</sub>	2,3	24	18	7	0,5	0,08	0,26	2,5

ния норм азота и посева, еще не является гарантией получения семян с высокими урожайными качествами. Так, если в годы получения семян максимальная разница между вариантами по урожайности у сорта Московский 121 составила 23,0, у сорта Факел — 20,5%, то при испытании потомства на низком азотном фоне она равнялась соответственно по сортам 4,4 и 6,4%, а на высоком фоне — 6,2 и 8,2%. Из этого следует, что в семенных посевах наряду с выполнением всего агротехнического комплекса мероприятий необходимо обеспечить оптимальное соотношение норм внесения азота и посева, иначе возможно полегание растений, что, как известно, не только снижает урожай, но и ухудшает качество семян [29].

Исходя из результатов нашего опыта можно заключить, что для сорта Московский 121 норма азотных удобрений не должна превышать 135 кг, а для сорта Факел — 90 кг действующего вещества на 1 кг при норме посева, обеспечивающей к моменту уборки фактическую густоту стояния растений в пределах 250—280 на 1 м<sup>2</sup>.

При индивидуальном изучении потомства от высоко- и низкопродуктивных линий ячменя сорта Московский 121 использовали разреженный способ сева (5 × 20 см) для того, чтобы снизить в какой-то степени действие возможной неравномерной густоты стояния, являющейся следствием неодинаковой всхожести или гибели растений по какой-либо при-

Урожай потомства ячменя сорта Факел и его структура  
(среднее за 1976—1978 гг.)

Норма азота в год получения семян, кг/га	Урожай, ц/га	Число всходов, шт/м <sup>2</sup>	Число растений к уборке, шт/м <sup>2</sup>	Выживаемость, %	Продуктивная кустистость	Масса зерна, г		Масса 1000 зерен, г
						с колоса	с растения	
N <sub>45</sub> при испытании потомства 3 млн/га								
45	32,6	165	135	82	3,7	0,64	2,19	34,9
90	32,3	160	135	84	3,9	0,62	2,26	35,2
135	33,3	183	155	85	3,6	0,61	2,01	34,7
180	33,4	173	138	81	3,6	0,63	2,17	35,0
6 млн/га								
45	31,4	186	146	79	3,9	0,60	2,08	34,3
90	32,7	187	142	77	3,7	0,62	2,09	33,6
135	32,9	162	130	82	3,9	0,62	2,20	32,0
180	33,4	168	137	81	3,9	0,61	2,17	33,4
НСР <sub>05</sub>	2,5	25	12	5	0,4	0,06	0,13	2,0
N <sub>135</sub> при испытании потомства 3 млн/га								
45	30,0	189	144	75	3,9	0,61	2,21	33,1
90	31,4	178	139	79	3,8	0,62	2,31	35,7
135	31,0	185	143	78	3,7	0,65	2,15	34,3
180	31,8	180	136	75	3,6	0,67	2,29	35,8
6 млн/га								
45	29,4	171	140	82	3,8	0,57	2,13	32,4
90	30,3	160	134	84	3,6	0,63	2,24	34,5
135	29,8	184	135	74	3,6	0,62	2,12	35,7
180	31,4	186	144	77	3,8	0,59	2,14	33,5
НСР <sub>05</sub>	1,4	34	18	9	0,4	0,05	0,27	1,8

Таблица 5

Продуктивность потомства отобранных низко- и высокопродуктивных растений сорта Московский 121 (среднее за 1976—1978 гг.)

Норма азота в год получения семян, кг/га	Высота, см	Продуктивная кустистость	Число зерен		Масса зерна, г		Масса 1000 зерен, г
			с колоса	с растения	с колоса	с растения	
Высокопродуктивные растения							
45	93	6,1	25,0	135	1,22	5,99	44,0
90	92	6,1	24,4	132	1,19	5,89	43,7
135	95	6,5	24,3	141	1,20	6,30	44,1
180	93	6,7	24,8	147	1,21	6,66	44,9
Низкопродуктивные растения							
45	92	5,9	24,4	129	1,19	5,86	43,8
90	93	6,0	24,4	133	1,20	5,94	44,0
135	94	6,3	25,0	139	1,25	6,28	44,5
180	93	6,3	24,8	139	1,24	6,28	45,0
НСР <sub>05</sub>	3	1,0	1,5	18	0,06	0,86	2,1

Варьирование (V%) основных показателей структуры продуктивности потомства низко-и высокопродуктивных растений сорта Московский 121 (среднее за 1976—1978 гг.)

Норма азота в год получения семян, кг/га	Высота	Продуктивная кустистость	Число зерен		Масса зерна	
			с колоса	с растения	с колоса	с растения
Высокопродуктивные растения						
45	6,4	24,1	6,0	22,9	11,4	26,1
90	7,7	23,9	6,2	25,0	11,7	27,8
135	5,5	22,6	6,6	22,0	9,6	24,1
180	5,5	19,9	5,5	24,6	8,6	21,7
Низкопродуктивные растения						
45	6,8	28,1	10,7	29,5	16,8	30,7
90	7,6	24,3	8,6	26,7	17,3	31,0
135	6,0	26,1	6,6	24,9	11,1	27,7
180	5,3	19,1	6,9	19,7	9,8	22,1
НСР <sub>05</sub>	3,3	7,1	3,1	8,7	5,1	7,5

чине. Отобранные группы растений, как упоминалось выше, резко различались по своим основным показателям. Но в период испытания потомства (1976—1978 гг.) эти различия в основном нивелировались, а имеющиеся отклонения по многим признакам не были достоверными (табл. 5)

В то же время вызывает интерес, что именно и в какой степени повлияло на все-таки существующие незначительные различия в потомстве? С этой целью рассмотрим такой важный интегральный показатель, как масса зерна с растения. Минимальные его значения были в вариантах N<sub>45-90</sub>, максимальные — в N<sub>135-180</sub>, а различия у потомства из семян главного колоса высокопродуктивных линий составили 13,1%, у потомства низкопродуктивных растений — 7,2%. Из этого следует, что на продуктивность потомства отобранных линий положительно влияли возрастающие дозы азотных удобрений. Воздействие продуктивности исходных линий на массу зерна с растения на пересеве выразилось следующим образом: различия в величине этого показателя у потомства растений с фона N<sub>45</sub> составили 2,2%, с фонов N<sub>90</sub> — 1,1; N<sub>135</sub> — 0,3 и N<sub>180</sub> — 6,0%. Следовательно, последствие азотного фона на потомство было более значительным, чем влияние продуктивности материнских растений.

Несмотря на сглаживание ранее имеющихся значительных различий, варьирование показателей у потомства от «худших» растений было больше, чем у потомства от «лучших» растений. Это согласуется с результатами, полученными в предшествующих опытах [3]. Кроме того, прослеживается тенденция к снижению коэффициента вариации признаков потомства растений, выросших на высоких азотных фонах (табл. 6). Поэтому, хотя сорта самоопыляющихся культур полностью воспроизводят себя из незначительного количества (100—300) растений (6,25) независимо от их продуктивности, необходимо при отборе браковать низкопродуктивные формы с менее плодородных участков, так как вовлечение их в дальнейшее воспроизводство может вызвать повышенное варьирование признаков линий при пересеве, что создает определенные трудности при браковке семей в первичных звеньях семеноводства.

Известно, что от количества и качества запасных питательных веществ в эндосперме зависит дальнейший рост проростка и растения [15, 24], что растение способно длительное время существовать, используя за-

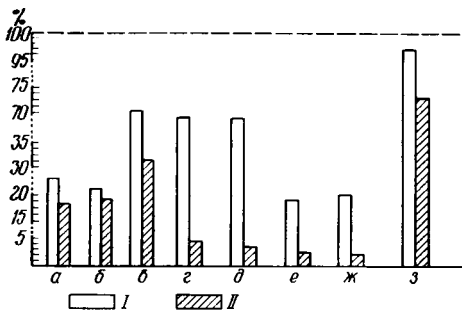


Рис. 1. Относительная величина признаков ячменя сорта Московский 121, выращенного в условиях вегетационного опыта на песке и смеси Гельригеля (I) и на песке и дистиллированной воде (II) (за 100% приняты признаки растений из полевого опыта).

а — продуктивная кустистость; б — общая кустистость; в — высота; г — число зерен с колоса; д — масса зерна с колоса; е — число зерен с растения; ж — масса зерна с растения; з — масса 1000 зерен.

В предшествующих вегетационных опытах [3] нами тоже были получены семена ячменя сорта Московский 121 с растений, выросших за счет питательных веществ в семени, а также с растений, произраставших на полной смеси Гельригеля. Сравнивая основные признаки этих растений и обычных, полученных в полевом опыте на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$ , можно убедиться в том, насколько широким бывает диапазон внутрисортной изменчивости (рис. 1).

В 1977—1978 гг. в полевых условиях на выравненном фоне (почву на делянке тщательно перемешивали с удобрениями из расчета  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ) проводили испытание данных семян. Такие признаки, как число и масса зерна с колоса и с растения, первоначально сильно различались в указанных вариантах (в 25—100 раз), а в первый год посева различия почти полностью нивелировались (ср. табл. 7 и рис. 2). Этим самым еще раз подтвердилось установленное ранее положение [7], что низкопродук-

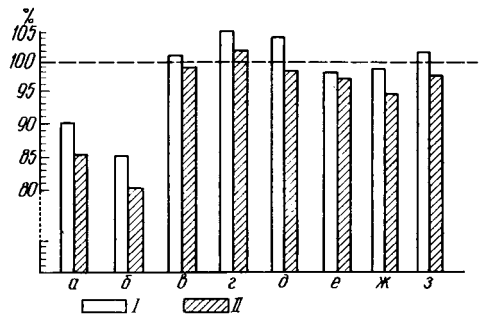


Рис. 2. Относительная величина признаков потомства растений ячменя сорта Московский 121, выращенных в резко различающихся условиях (среднее за 1977—1978 гг. испытания).

Обозначения те же, что на рис. 1.

пасы эндосперма [14, 28], и даже пройти цикл развития от семени до семени [30].

Таблица 7

Характеристика потомства растений, выращенных в резко различающихся условиях (сорт Московский 121)

Годы	Продуктивная кустистость	Общая кустистость	Число зерен с колоса	Масса зерна с колоса, г	Число зерен с растения	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 зерен, г	Высота, см
Полевой опыт; $N_0P_0K_0$								
1977	3,10	3,88	24,8	1,00	67,6	2,26	33,4	74,6
1978	4,73	7,68	22,2	0,88	81,6	2,59	31,7	81,4
Среднее за 2 года	3,91	5,78	23,5	0,94	74,6	2,42	32,5	78,0
Вегетационный опыт; песок + смесь Гельригеля								
1977	3,06	3,72	25,2	1,04	63,7	2,21	34,6	76,5
1978	3,97	6,16	24,0	0,92	80,7	2,56	31,7	81,3
Среднее за 2 года	3,52	4,94	24,6	0,98	72,2	2,38	33,1	78,9
Вегетационный опыт; песок + дистиллированная вода								
1977	2,82	3,44	25,3	0,99	64,9	2,15	33,1	77,2
1978	3,86	5,70	22,4	0,82	78,0	2,35	30,1	77,9
Среднее за 2 года	3,34	4,57	23,8	0,91	71,4	2,25	31,6	77,6
$HCР_{05}$ для средних	1,16	2,54	2,7	0,09	6,2	0,25	2,1	9,4



тивные растения в посевах хорошо отселектированных самоопыляющихся сортов представляют собой отрицательные модификации, потомство которых при выращивании в благоприятных условиях почти не уступает по всем хозяйственно-ценным признакам остальным растениям.

## Выводы

1. Максимальный урожай ячменя в годы получения семян у сорта Московский 121 был выращен при внесении  $N_{135}$  по фону  $P_{160}K_{120}$ , у сорта Факел при  $N_{90}$  по тому же фону РК при густоте стояния растений 250—280 на 1 м<sup>2</sup>. Урожайность сорта Московский 121 была на 4,9 ц/га выше, чем у Факела.

2. Содержание белка в семенах возрастало с увеличением нормы внесения азотного удобрения и уменьшением нормы посева. Крупность семян в большей степени зависела от нормы посева (млн/га), чем от азотного удобрения.

3. За 3-летний период испытания семян на урожайные качества не выявлено существенного влияния разных уровней азотного питания и норм высева на урожай потомства ячменя сорта Московский 121. У сорта Факел прослеживается некоторая положительная зависимость продуктивности потомства от содержания белка в семенах. На высоком азотном фоне при испытании семян несколько сильнее выявилась разница между вариантами, чем на низком.

4. Отбор высоко- и низкопродуктивных растений с разных азотных фонов существенно не влиял на средние значения количественных показателей у потомства, а наблюдаемые незначительные различия в большей степени обуславливались минеральным фоном, чем продуктивностью исходных растений.

5. При отборе растений следует избегать вовлечения в семеноводческий процесс низкопродуктивных форм с малопродуктивных участков, так как их наличие может вызвать повышенное варьирование признаков линий при пересеве, что создает определенные трудности при браковке семян в первичных звеньях семеноводства.

6. Широкий диапазон внутрисортной изменчивости по таким показателям, как число и масса зерна с колоса и растения, свидетельствует о наличии модификаций, которые почти полностью исчезают при выращивании потомства в благоприятных условиях произрастания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Барановская Л. П. Влияние норм высева и крупности семян озимой пшеницы и ячменя на их посевные и урожайные свойства. Автореф. канд. дис. Жодино, 1977. — 2. Белецкий С. М., Ковалев Л. Г. К вопросу об урожайных свойствах семян. «Селекция и семеноводство», 1970, № 1, с. 46—48. — 3. Березкин А. Н., Михельман В. А. Модификационная изменчивость ячменя сорта Московский 121 под влиянием минерального питания. «Изв. ТСХА», 1976, вып. 4, с. 80—89. — 4. Гасаненко А. Я. Урожай озимой пшеницы в зависимости от содержания в семенах сырой клейковины и белка. «Докл. ВАСХНИЛ», 1967, вып. 3, с. 3—7. — 5. Гриценко В. В., Калашина З. М. Семеноведение полевых культур. М., «Колос», 1976, с. 252. — 6. Гуляев Г. В., Кондратьева Н. Н. Внутрисортная изменчивость и эффективность внутрисортного отбора у ячменя. «Изв. ТСХА», 1970, вып. 2, с. 108—114. — 7. Гуляев Г. В., Лунева М. В. Модифицирующее действие неблагоприятных условий выращивания на озимую пшеницу. «Докл. ТСХА», 1973, вып. 192, с. 121—127. — 8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., «Колос», 1968. — 9. Заречный А. Ф. Приемы и методы улучшения урожайных качеств семян ячменя и яровой пшеницы в первичном семеноводстве. Автореф. канд. дис. Горки, 1966. — 10. Калининский А. А., Тверезовская М. Н. Влияние высоких доз минеральных удобрений на урожай и качество зерна озимой пшеницы Мироновская 808. Сб. науч. тр. Белорус. с.-х. акад. 1973, вып. 115, с. 47—53. — 11. Караульный Н. В., Лапука З. П. Продуктивность работы листьев ячменя в зависимости от густоты семенного посева и агрофона. Сб. науч. тр. Белорус. с.-х. акад. 1974, вып. 129, с. 40—46. — 12. Кизилова Е. Г. Разнокачественность семян, ее природа и продуктивность растений. В сб.: Физиолого-биологические проблемы семеноведения и семеноводства. Ир-

кутск, 1973, с. 42—45. — 13. Кочетавкин А. В. Условия питания и формирования репродуктивных органов у ячменя. В кн.: Влияние свойств почв и удобрений на качество растений. Изд. МГУ, 1966, с. 146—156. — 14. Кочетова Е. А. Использование запасных питательных веществ эндосперма семян пшеницы при их прорастании. Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции, 1974, т. 51, вып. 2, с. 92—96. — 15. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. М., ИЛ, 1955. — 16. Кулешов К. Р. Об отборе семей в питомниках испытания потомств. «Селекция и семеноводство», 1975, № 2, с. 54—57. — 17. Кулешов К. Р. и др. Влияние предшественников и последствие норм высева и способов посева на урожайные и посевные качества семян озимой пшеницы. Науч. тр. НИИСХ ЦЧП. Каменная степь, 1977, т. 14, № 2, с. 98—104. — 18. Лазарева Л. В. Состав зерна озимой ржи и ячменя и активность амилолитических ферментов при различных условиях питания растений. Автореф. канд. дис. М., 1975. — 19. Лихачев Б. С. Оценка проростков на ранней стадии развития — один из методов определения силы роста семян. Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции, 1974, т. 51, вып. 2, с. 97—114. — 20. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. М., «Колос», 1971. — 21. Насыпайко В. М., Белоус Г. А. Факторы, обуславливающие степень разнокачественности семян озимой пшеницы и их урожайные качества. В сб.: Биология и технология семян, Харьков, 1974, с. 204—208. — 22. Овчаров К. Е., Кизилова Е. Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. М., «Колос», 1966. — 23. Плешков Б. П., Фоден Л. Содержание свободных аминокислот и аминокислотный состав белков листьев ячменя в зависимости от условий минерального питания и возраста растений. «Изв. ТСХА», 1959, вып. 5, с. 95—112. — 24. Реймерс Ф. Э., Илли И. Э. Физиология семян культурных растений Сибири (зерн. злаки). Новосибирск, 1974. — 25. Сергеев А. В.

Изучение некоторых вопросов методики первичного семеноводства ячменя в условиях центральных районов Нечерноземной зоны. Автореф. канд. дис. М., 1968. — 26. Сечняк К. К. Изучение реакции сортов озимой пшеницы на агрофон и последствие условий выращивания на урожайные качества семян. Автореф. докт. дис. Харьков, 1973. — 27. Станкевич А. А. Улучшение урожайных качеств семян озимой пшеницы путем воспитания. Автореф. канд. дис. Одесса, 1964. — 28. Степанов В. Н., Имендаева Л. В. Об использовании растениями запасных питательных веществ семян. «Изв. ТСХА», 1965, вып. 1, с. 82—91. — 29. Строна И. Г., Юрченко П. Х. Химический состав семян и урожай озимой пшеницы. «Вісник сільськогоспод. науки», 1976, № 9, с. 6—9. — 30. Филимонова Л. Н. Развитие и продуктивность зернобобовых культур при использовании питательных веществ, запасенных в семенах. «Изв. ТСХА», 1970, вып. 4, с. 39—45. — 31. Филипьев И. Д. Влияние азота на урожай и качество зерна материнских растений озимой пшеницы и ее потомства. «Агротехника», 1967, № 9, с. 22—27. — 32. Христюк И. Норма высева и урожайные качества семян овса. Науч. тр. Укр. с.-х. акад., Киев, 1977, вып. 203, с. 79—81. — 33. Цуканов А. Ф. Краткая хозяйственно-биологическая характеристика короткостебельного мутанта ячменя. Сб. науч. тр. НИИСХ ЦРНЗ, 1974, вып. 32, с. 44—47. — 34. Чазов С. А., Макеев Г. В., Меркина Л. И. Агрокомплекс и урожайные свойства семян яровой пшеницы. «Селекция и семеноводство», 1975, № 6, с. 47—49. — 35. Щербаков В. К. Формы эпигеномной изменчивости и наследственные изменения, вызываемые условиями выращивания растений. Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции, 1976, т. 58, вып. 1, с. 110—123. — 36. Lowe L. B. et al. "Agron. J.", 1972, vol. 64, N 5. — 37. Welch R. "J. Agricult. Sci.", 1977, vol. 88, N 1, p. 119—125.

*Статья поступила 24 января 1979 г.*

## SUMMARY

The trials with two barley varieties (Moskowsky 121 and Fakel) were conducted in 1975—1978 on the experimental farm of the Timiryazev Academy "Mikhailovskoje". To obtain initial matter, four nitrogen backgrounds (45, 90, 135 and 180 kg of active substance per 1 ha) on the background of  $P_{160}K_{120}$  were used with two seeding rates (3 and 6 million hectares). The progeny test was accomplished on two nitrogen backgrounds (45 and 135 kg) with the seeding rate of 4.5 million seed per 1 ha.

In immediate effect the difference between the extreme nitrogen versions in Moskowsky 121 variety was 8.4 hwt/ha, in Fakel variety — 6.8 hwt/ha, while in aftereffect it was quite negligible and made 1.5—2.3 and 2.0 hwt/ha respectively.

It has been found that the selection of high- and low-productive plants within certain versions did not effect the yield and the value of quantitative characteristics in the progeny. However, higher variation in characteristics has been noted in the progeny of low-productive plants.