

УДК 631.53.011:581.9(470.31)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СЕМЕНОВОДСТВУ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РСФСР

А. Н. БЕРЕЗКИН

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Перевод семеноводства на промышленную основу является закономерным следствием специализации и концентрации сельскохозяйственного производства, и эта проблема ни в одном районе страны не стоит так остро, как в Нечерноземной зоне РСФСР [12].

Для организации промышленного семеноводства зерновых культур большое значение имеет разработка приемов семеноводческой агротехники с целью получения положительных модификаций, а также установление путем прямого испытания зависимости посевных и урожайных качеств семян зерновых культур от их географического происхождения.

В течение последнего десятилетия исследование данной проблемы развивались на кафедре генетики, селекции и семеноводства полевых культур по двум основным направлениям:

1 — изучение влияния различных агротехнических факторов на посевные и урожайные качества семян зерновых культур;

2 — определение влияния места происхождения на эти же показатели.

Для выращивания высокоурожайных семян в семеноводческих хозяйствах необходимо применять комплекс приемов сортовой агротехники, способствующих наиболее полному выражению всех потенциальных возможностей сорта (использование положительных модификаций). Кроме того, следует выяснить уровень проявления модификационных изменений в потомстве, т. е. решить вопрос, насколько тот или иной агротехнический прием способствует повышению посевных и урожайных качеств семян.

В отечественной литературе на протяжении многих лет традиционно уделялось большое внимание воздействию различных приемов агротехники на посевные и в меньшей степени — на урожайные качества семян [11, 22]. Однако при интенсификации зернового хозяйства появляются новые высокоурожайные сорта, повышаются нормы минеральных и органических удобрений,

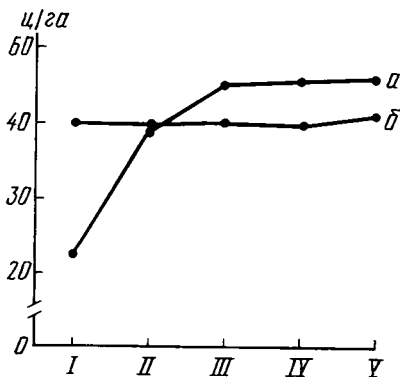


Рис. 1. Урожайность семян озимой пшеницы Мироновской 808 в зависимости от удобрения.

I — низкий; II — средний фон естественного плодородия; III — NPK в расчете на 40 ц/га; IV — NPK на 55 ц/га; V — 45N45P45K; а — прямое действие (в среднем за 1974—1977 гг.); б — последствие (в среднем за 1975—1978 гг.).

увеличивается использование пестицидов. В связи с этим важно выяснить роль того или иного агротехнического фактора в современных условиях, его прямое влияние и последствие. В результате многочисленных вегетационных, вегетационно-полевых и полевых опытов, проведенных на Селекционно-генетической станции им. П. И. Лисицына и экспериментальной базе Тимирязевской академии «Михайловское», получен богатый экспериментальный материал.

Изучение модификационной изменчивости ячменя сорта Московский 121 в модельном опыте (1973—1975 гг.) позволило установить, что изменчивость урожайности под влиянием минеральных удобрений в год их внесения весьма значительна (прибавка в варианте 100 N 80P35K 66,9 % к контролю), но на следующий год в потомстве прибавка составила 8,2 % [8]. Прямое действие одностороннего внесения азота (200 N) было также довольно большим (прибавка 51 %), но последствие оказалось отрицательным (урожай на 4,8 % ниже, чем в контроле). В то же время обращает на себя внимание тот факт, что заметные различия получены лишь между урожаями, выращенными из контрольных семян (без удобрений) и одного из вариантов NPK. Использование в качестве контроля нулевого варианта преследовало чисто исследовательскую, поисковую цель — создание различающихся условий при выращивании растений. Однако в сельскохозяйственном производстве такое вряд ли приемлемо. Поэтому исследования в указанном направлении были продолжены.

На базе исходного материала, полученного в отделе растениеводства и почвенно-агрономической станции экспериментальной базы «Михайловское», проведена серия опытов с сортом озимой пшеницы Мироновская 808 (1974—1978 гг.). При прямом действии различных агротехнических факторов (уровень минерального питания, гербициды, предшественники) отмечалась значительная разница в урожайности (по отдельным вариантам до 300 %). В последствии различия были невелики (рис. 1, 2). Однако семена, выращенные до пересева по таким предшественникам, как овес и клевер, по

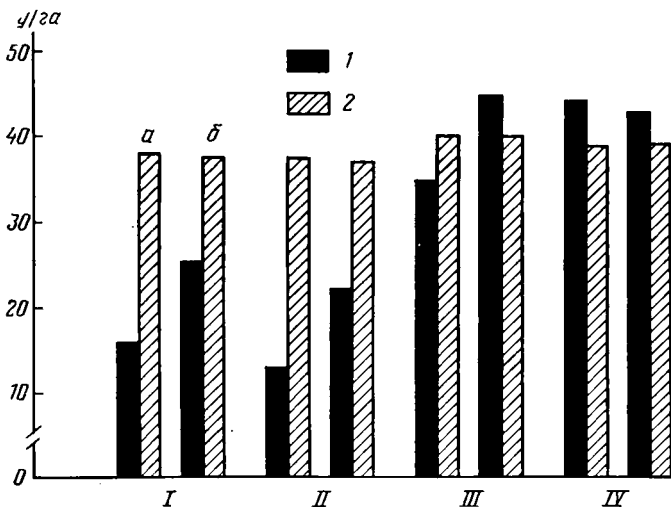


Рис. 2. Урожайность семян озимой пшеницы Мироновской 808 в зависимости от удобрения и предшественников.

I — озимая пшеница бессменно; II — ячмень — озимая пшеница; III — овес — озимая пшеница; IV — ячмень — клевер — озимая пшеница; 1 — прямое действие (1975—1977 гг.); 2 — последствие (1976—1978 гг.); а — средний минеральный фон (100N80P60K); б — высокий минеральный фон (200N160P120K).

урожайным качеством превосходили семена, полученные по ячменю и при бессменном посеве. Наиболее четко это проявилось в урожайности потомства 1977 г., когда на посев пошли семена урожая неблагоприятного 1976 г. (разница доходила до 4,3 ц/га). Следует отметить, что овес и клевер одногодичного пользования предпочтительнее как предшественники в семеноводческих хозяйствах, бригадах и отделениях также и в связи с их фитосанитарным эффектом [10].

В опытах с озимой пшеницей Мироновская 808 установлено, что применение гербицидов в семеноводческих посевах в рекомендованных дозах не сопряжено с опасностью повышения естественного уровня мутационного процесса и снижением урожайности в последствии [9].

При ускоренном размножении вновь районированных сортов часто применяют пониженные нормы посева. Для агронома небезразлично, происходит ли при этом снижение урожайных качеств семян. В ряде работ [3, 20] показано, что при загущенном посеве получают семена, обладающие лучшими урожайными качествами. Согласно другим данным [16], разреженный посев положительно сказывается на урожайных качествах семян. Кроме того, имеются сведения [2, 18] об отсутствии связи нормы посева с изменением посевных качеств семян и продуктивности растений, выросших из них.

При изучении влияния минерального фона и нормы посева на урожайность и посевные качества семян ячменя и роли азотного фона в проявлении урожайных качеств этой культуры установлено, что колебания урожайности по вариантам у сортов Московский 121, Факел и Эльгина составляли 23,0; 20,5 и 31,0 % [7]. Таким образом, в последствии разница в урожайности находилась в основном в пределах ошибки опыта (рис. 3). Указанные данные говорят о модификационном характере изменений, происходящих в растениях и семенах под влиянием изучаемых агроприемов, которые, следовательно, не всегда существенно сказываются на урожайности потомства.

В модельном опыте, где изучалось влияние норм высева на структуру посева и урожайные качества семян зерновых культур (1975—1978 гг.), были взяты контрастные сорта ячменя (Московский 121 и Эльгина) и яровой пшеницы (Московская 21 и Ленинградка). Для ячменя нормы высева 6, 4 и 2 млн.; яровой пшеницы — 7, 5 и 3 млн. всхожих зерен на гектар. В опыте исследовалось также значение главных и боковых колосьев от разностебельных растений для урожайности потомства в прямом действии и последствии. При интерпретации данных наибольший интерес представляли урожайные качества семян обеих культур с главных и боковых стеблей разностебельных растений при неодинаковых нормах высева.

Урожайность потомства яровой пшеницы, выращенной в посевах разной густоты, мало различалась в зависимости от происхождения посевного материала (с боковых или главных стеблей).

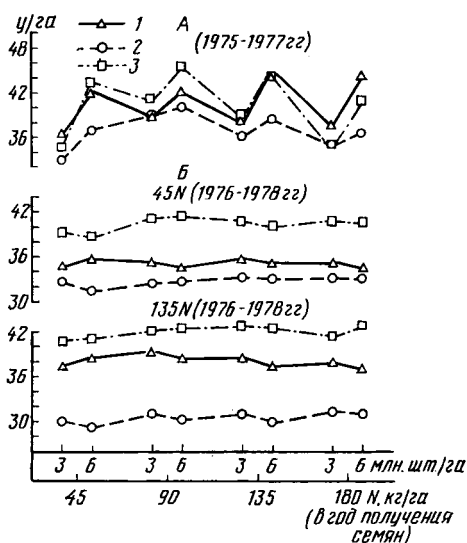


Рис. 3. Урожайность ячменя в прямом действии (А) и последствии (Б) в зависимости от норм азотных удобрений при испытании потомства на фонах 45N и 135N.

1 — Московский 121; 2 — Факел; 3 — Эльгина.

У ячменя отмечены определенные тенденции, характеризующие специфичность каждого сорта. При снижении нормы посева у сорта Московский 121 выявлялось незначительное возрастание роли главных и снижение роли боковых стеблей в урожайности потомства (при норме посева 2 млн. семян на 1 га разница составила около 10 %), а у сорта Эльгина выявлена тенденция к снижению роли главных и повышению роли боковых стеблей в урожайности потомства (разница в пределах 8 %).

Следует особо отметить реакцию сорта Эльгина на весеннюю засуху при уменьшенных нормах посева. Так, в 1975 г. при 2 млн. семян на 1 га наблюдалось резкое снижение полевой всхожести и в дальнейшем — урожайности зерна. Указанная реакция связана, по всей вероятности, с короткостебельностью этого сорта и меньшей длиной его колеоптиля в экстремальных условиях. Последнее предположение основано на результатах опыта, в котором определялась длина колеоптилей у разных сортов при разных температурных режимах в процессе прорастивания семян на фильтровальной бумаге (табл. 1).

У высокостебельного сорта Московский 121 в относительно жестких условиях (12°) этот показатель был значительно больше, чем у других сортов. Повышение температуры до 20° заметно сглаживало разницу, а при 24° (90N) длина колеоптиля у всех сортов оказалась практически одинаковой. Такое же явление обнаружено, например, у сорго при выращивании семян на разных субстратах. На фильтровальной бумаге наиболее интенсивно росли колеоптили короткостебельных растений, в то время как интенсивное растяжение колеоптилей у вы-

Таблица 1

Длина coleoptily у сортов ячменя (мм) в зависимости от температурного режима и азотного питания (прямоe действие) Определение на фильтровальной бумаге

Сорта	12°	20°	24°
		180N	
Эльгина	40,4	44,5	39,5
Московский 121	52,4	47,4	43,1
Факел	43,4	44,1	41,3
		90N	
Эльгина	39,7	42,9	41,9
Московский 121	47,1	45,6	40,6
Факел	40,3	40,4	40,0

сокорослых сортов наблюдалось при проращивании семян на песке и в почве [24].

Следовательно, у короткостебельных сортов при неблагоприятных условиях в период появления всходов полевая всхожесть снижается, что резко уменьшает возможности компенсации продуктивных колосьев на единице площади в дальнейшем.

Таким образом, нашими исследованиями показана принципиальная возможность значительного уменьшения нормы высева с целью повышения коэффициента размножения без опасности снижения посевных и урожайных качеств семян при ускоренном размножении перспективных сортов зерновых культур.

При изучении последствий минеральных фонов на потомство высоко- и низкопродуктивных растений сорта Московский 121 в вариантах I и II опытов 1973—1977 гг. (рис. 4) отобрали две группы растений, худшую и лучшую.

Кроме того, использовали семена ячменя сорта Московский 121, полученные в вегетационном опыте, проведенном в 1976 г. с целью установить порог изменчивости рас-

тений, который определяет существенное изменение продуктивности потомства. Часть семян была выращена в увлажненном до 60 % от полной влагоемкости кварцевом песке (уровень влажности поддерживали дистиллированной водой), другая часть выращивалась тоже на песке, но на полной питательной смеси Гельригеля. Третья группа получена в полевом опыте (90N90P90K).

Последствие изучали в 1977—1978 гг. По основным признакам растения лучшей и худшей групп значительно различались (результаты по всем фоновым питанием даны усредненные), но в последствии различия сглаживались. По массе зерна с растения разница в пользу высокопродуктивной группы составляла 2—4 %. Что касается ячменя, выросшего в экстремальных условиях (при отсутствии минерального питания), то у него рассматриваемые показатели не достигли контрольных значений, но разница между лучшими и худшими была невелика. Следует подчеркнуть, что растения от разных по качеству семян прежде всего формируют главный стебель и зерно, причем их значения приближаются к своего рода «сортовому стандарту».

В этом опыте было установлено, что при одинаковом урожае в потомстве коэффициент вариации по количественным признакам значительно выше в вариантах, где высевались семена от низкопродуктивных растений (рис. 4). Этот вывод принципиально важен, поскольку он свидетельствует о нецелесообразности использования семян с низкоурожайных семеноводческих посевов, так как повышенная вариабельность количественных признаков приводит к значительному снижению выхода кондиционных семян при их общей одинаковой урожайности в последствии.

Агротехника на семенных посевах зерновых культур должна быть направлена на повышение коэффициента размножения семян, использование благоприятных предшественников (обнаруживается повышение урожайности в последствии на 2—3 ц/га) и минерального питания со сбалансирован-

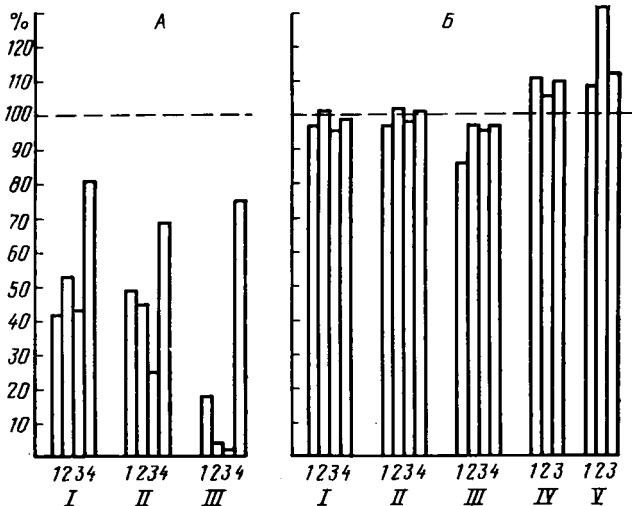


Рис. 4. Относительные значения признаков высоко- и низкопродуктивных растений ячменя Московский 121 в год отбора (А) и при испытании потомства (Б). За 100 % приняты признаки высокопродуктивных растений.

I — растения с опыта 1973—1974 гг. в среднем по вариантам 200 N, 200N160P120K, 100N80P35K, 30N30P30K и без удобрений; II — растения с опыта 1975—1977 гг. (45 N, 90 N, 130 N и 180 N); III — низкопродуктивные растения с вегетационного опыта 1977—1978 гг. (песок, дистиллированная вода); IV и V — варьирование признаков у потомства соответственно с опытов I и II; 1 — продуктивная кустистость; 2 и 3 — масса зерна с главного колоса и с растения; 4 — масса 1000 зерен.

Полевая всхожесть семян ярового ячменя Московский 121 (%),
выращенных в разных зонах Московской области

Зоны выращивания семян	Годы получения семян				В среднем за 4 года
	1975	1976	1977	1978	
Северная	84,2	80,5	67,9	63,0	76,2
Восточная	82,5	78,3	59,8	68,7	74,1
Южная	88,8	90,6	80,6	78,0	85,6
Западная	82,1	74,0	67,0	64,6	72,8
Центральная	79,0	78,8	71,3	75,7	76,6
Северо-западная	83,0	76,7	67,4	64,2	74,1

ным соотношением N, P и K согласно генотипическим возможностям того или иного сорта.

Значение места происхождения в повышении урожайности зерновых культур на большом фактическом материале показано итальянским ученым Д. Ацци [1]. В нашей стране инициатором такого рода исследований был П. Н. Константинов [17]. В последние годы в связи с развитием промышленного семеноводства интерес к этой проблеме значительно возрос [13, 19, 21, 23].

На кафедре закончены исследования по экономическому обоснованию организации семеноводства ячменя на промышленной основе в условиях Московской области. Цель работы — выявить районы, наиболее благоприятные для производства семян этой культуры. Исходными были семена товарных партий ячменя сорта Московский 121 (в том числе и из 18 хозяйств Сортсемпрома). Методика исследований подробно описана в предыдущих работах [5, 6].

В наших опытах исходный материал разного географического происхождения оказался довольно неравнозначным по посевным качествам и полевой всхожести. Показано, что влияние места выращивания во многом зависит от года репродукции семян. В среднем за 4 года различия по лабораторной всхожести между группами семян южного и северного происхождения составили 2,9 %, а между группами южного и северо-западного происхождения — 2,1 %.

Больше всего место репродукции семян сказалось на их полевой всхожести (табл. 2). Так, в 1975 г. у выращенных в южных районах области семян этот показатель был выше на 4,6—9,8 %, а в 1976—1978 гг. — на 2,3—20,8 %, чем у полученных из других зон. Худшими для формирования полевой всхожести оказались условия западных районов, несколько более благоприятными — восточного, центрального и северного районов области. В итоге за годы проведения опытов полевая всхожесть семян, выращенных в южной зоне, составила 85,6 %, в западной — 72,8 %, восточной — 74,1 %, северной — 76,2 %, центральной — 76,6 %. Разница достигала 9—12,8 %, а у семян южного и северо-западного происхождения — 11,5 %. В то же время максимальные различия по этому показателю между семенами, полученными из северной, восточной, центральной и западной зон, не превышали 3,8 %. Таким образом, по полевой всхожести явным преимуществом обладают семена южного происхождения.

Необходимо также отметить, что условия выращивания семян сказываются в большей степени на их полевой всхожести, чем на посевных качествах. Так, семенной материал из хозяйств центральной зоны области, выделявшийся по лабораторной всхожести и массе 1000 семян, по полевой всхожести был не лучше материала, поступившего из других зон. Кроме того, если в благоприятном для получения хорошего

Таблица 3

Урожайные качества семян ярового ячменя Московский 121,
выращенных в разных зонах Московской области

Зоны выращивания семян	В среднем за 1976—1978 гг. (по всем пунктам)		1979 г. (Москва)		В среднем за 1976—1979 гг. (Москва)	
	число вариантов	урожайность, ц/га	число вариантов	урожайность, ц/га	число вариантов	урожайность, ц/га
Северная	66	38,2	3	19,2	25	40,6
Восточная	57	38,2	3	23,1	22	40,1
Южная	90	38,1	4	23,4	34	41,0
Западная	93	37,9	8	21,6	39	39,0
Центральная	45	37,9	3	22,2	18	39,6
Северо-западная	159	38,1	11	20,9	64	39,6

посевого материала 1975 г. максимальные различия по полевой всхожести семян составили 9,8 %, то в менее оптимальные 1976—1978 гг. они резко возрастали и достигали 15—20,8 %.

Полевые опыты позволили установить большую изменчивость урожайных качеств семян. В годы исследований (1976—1979) разница между крайними вариантами достигала 6,5—12,8 ц/га. Показано, что семена обладают специфической реакцией на место и условия года испытания. В наших опытах в годы, когда растения не испытывали дефицита влаги в период вегетации (1976—1978), семена разного географического происхождения в пределах области мало различались по урожайным качествам — всего лишь на 0,3 ц/га (табл. 3). Однако недостаток влаги и избыток тепла в период всходы — колошение при испытании в 1979 г. явились дифференцирующим фактором. При изреженном стеблестое у растений не было возможностей для его компенсации за счет дополнительного кущения, так как основные фазы развития проходили быстрее. При этом лучшими являлись варианты с большим числом растений на единице площади, т. е. с более высокой полевой всхожестью. К таким ежегодно относились семена южного происхождения. Максимальное снижение урожая наблюдалось у семян северного происхождения (на 4,2 ц/га). В среднем за 1976—1979 гг. при испытании в Москве семена южного происхождения дали прибавку по сравнению с семенами северо-западного происхождения 1,4 ц/га. Как часто могут встречаться подобные годы? По многолетним данным (за 80 лет), весенний и летний периоды соответственно в 37 и 34 % случаев характеризовались недостаточным количеством осадков, а в 30 и 28 % случаев — были теплыми [14].

Таким образом, частота встречаемости погодных условий, близких к имевшим место в 1979 г., не менее 25 %, так как недостаточное количество осадков в весенне-летний период связано, как правило, с повышением температуры. Следовательно, семена южного происхождения ежегодно за счет экологических различий отличаются более высокой полевой всхожестью и в связи с этим не реже чем раз в 4 года — повышенными урожайными качествами по сравнению с семенами северо-западного происхождения.

Использование различий по полевой всхожести семян позволяет уменьшать нормы посева на 10 % при использовании южных семян в северо-западной зоне. Лучшие урожайные качества посевного материала, репродуцированного на юге, могут обеспечить получение значительного количества дополнительной продукции. Для решения вопроса о целесообразности завоза семян с юга были проведены экономические расчеты. Они показывают, что за счет снижения нормы посева на 10 % и зональных различий в массе 1000 семян экономия семенной материале достигает 1957 т, стоимость которого составляет 412 536 руб. Расходы, связанные с перевозкой необходимого для этой зоны количества семян при макси-

мально возможном расстоянии транспортировки (300 км), достигают 466 116 руб. Таким образом, экологическое преимущество южной зоны только за счет различий по полевой всхожести и массе 1000 семян может быть реализовано с положительным балансом при расстоянии до 250 км.

Когда же семена южного происхождения обладают более высокими урожайными качествами, то даже в случае минимальной прибавки эффективность перевозок резко возрастает. Стоимость дополнительной продукции составляет не менее 900 тыс. руб. В связи с этим даже при максимальном расстоянии переброски семян прибыль может составить более 400 тыс. руб.

Работа производственно-научного объединения Моссортселемпрот показывает, что более жизнеспособные и вызревшие семена с меньшими затратами вызревают семеноводческие хозяйства, где в период вегетации и особенно уборки складываются более благоприятные погодные условия. Спецсеменоводческие хозяйства Моссортселемпрот расположены в южной и прилегающей к ней части центральной зоны Московской области. Поэтому в последние годы производство более 60 % семян сосредоточено именно в этих районах.

С 1974 г. на станции изучается возможность зональной специализации производства семян зерновых культур в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР, включающем в себя 12 областей, которые в значительной степени различаются между собой по климатическим и почвенным условиям. Например, число дней с температурой свыше 15° в Калининне составляет 62, а в Рязани — уже 92. По сумме эффективных температур колебания таковы: от 1850° — в Калининне до 2310° в Рязани; по количеству осадков за вегетационный период — от 508 мм в Рязани до 612 в Калининне и 616 — в Ярославле и Калуге.

Исследования проводились с озимой пшеницей и ячменем. Методика опубликована ранее [4, 5]. Прежде всего необходимо отметить, что обнаружен большой размах изменчивости по показателям качества семян как озимой пшеницы, так и ячменя. Например, полевая всхожесть семян озимой пшеницы из Орловской, Тульской и Брянской областей за 1975—1978 гг. равнялась 77,0 %, а из Смоленской, Калининской, Ярославской и Костромской — 71,1 %; этот показатель у семян ячменя из Рязанской и Тульской областей был 84,5 %, а из Костромской, Калининской и Ярославской — 71,7 %. Если сравнить между собой тульские и ярославские семена озимой пшеницы, то разница в пользу первых составила 8,1 %, а по ячменю — 19 %. Преимущество южных районов было еще выше в неблагоприятные годы (1974, 1976). В связи с этим при использовании семян южного происхождения в северных районах снижение нормы посева может достигать 10 % без ущерба для числа всходов на единице площади.

Использование в опытах кафедры разнообразного по своему происхождению материала позволило установить довольно тесную связь между силой роста (% всхожих семян) и полевой всхожестью (% от вы-

сеянных семян). Коэффициент корреляции по ячменю (ЦРНЗ РСФСР) составил 0,77—0,96, по озимой пшенице (ЦРНЗ РСФСР) — 0,46—0,96; по ячменю (Московская область) — 0,77—0,87. Следовательно, сила роста семян может быть использована для прогноза их потенциальных возможностей.

Посевной материал из разных зон существенно различался по урожайным качествам. Максимальные колебания отмечены при испытании в более северных районах (Москва и Кашин). Так, по трем пунктам испытания ячменя (Орел, Москва и Кашин) разница между крайними вариантами за 1976—1978 гг. составила соответственно 5,9; 2,9 и 6,1 ц/га, по двум более северным (Москва и Кашин) — 8,3; 6,5 и 7,2 ц/га.

Лучшими урожайными качествами (средняя урожайность по опыту и особенно полученная при испытании в северных пунктах, а также стабильность урожая) обладали семена озимой пшеницы из Тульской,

Орловской, Калужской, Рязанской и Ивановской областей, а худшими — из Ярославской, Костромской и Владимирской. В среднем по опыту семена тульской репродукции превзошли по урожайности посевной материал из Ярославля на 5,1, а при испытании в Кашине — на 15,2 ц/га. Семена ячменя из Рязанской области в среднем за 3 года выращивания в Кашине превысили костромские на 5,1 ц/га, а в неблагоприятном 1976 г. — на 10,5 ц/га.

Посевные и урожайные качества семян зависят от метеорологических условий, складывающихся во время их формирования. Например, по озимой пшенице урожайность в наибольшей мере зависела от процента дней с температурой выше 15°, а посевные качества — от этого же фактора и средних значений температуры и дефицита влажности. Менее благоприятные условия для формирования высококачественных семян были в Костромской, Ярославской, Смоленской и Калининской областях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ацци Д. С-х. экология. М.: ИЛ, 1959. — 2. Барановская Л. П. Влияние нормы высева и крупности семян озимой пшеницы и ячменя на их посевные и урожайные свойства. — Автореф. канд. дис. Жодино, 1977. — 3. Белецкий С. М., Ковалев Л. Г. К вопросу об урожайных свойствах семян. — Селек. и семеновод., 1970, № 1, с. 46—48. — 4. Березкин А. Н., Гуйда В. Н. К обоснованию зональной специализации семеноводства озимой пшеницы в Центральном районе Нечерноземной зоны РСФСР. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 6, с. 50—58. — 5. Березкин А. Н., Ключко Н. А., Бакаев В. В., Гуйда В. Н. Зависимость урожайных качеств семян зерновых культур от места их репродукции. — Изв. ТСХА, 1978, вып. 4, с. 63—70. — 6. Березкин А. Н., Ключко Н. А., Болдырев М. В. Экологическое обоснование организации семеноводства ячменя на промышленной основе в условиях Московской области. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 4, с. 40—49. — 7. Березкин А. Н., Михкельман В. А. Модификационная изменчивость ячменя и ее реализация в потомстве. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 3, с. 52—61. — 8. Березкин А. Н., Михкельман В. А. Модификационная изменчивость ячменя сорта Московский 121 под влиянием минерального питания. — Изв. ТСХА, 1976, вып. 4, с. 80—89. — 9. Березкин А. Н., Михкельман В. А., Смирнов Б. А., Баздырев Г. И. Использование гербицидов на семеноводческих посевах озимой пшеницы Мироновская 808. — В сб.: Актуальные вопросы селекции и семеноводства полевых культур. ТСХА, 1978, с. 50—55. — 10. Воробьев С. А., Береснев Б. Г., Кураш Л. М., Фуфачев Н. З. О размещении озимой пшеницы в севообороте. — Изв. ТСХА, 1975, вып. 5, с. 35—44. — 11. Гриценко В. В., Каложина З. М. Семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1976. — 12. Гуляев Г. В.

Актуальные проблемы селекции и семеноводства в Нечерноземной зоне РСФСР. — Селек. и семеновод., 1974, № 4, с. 1—8. — 13. Гуляев Г. В., Николаев Г. С., Болдырев М. В. Производство семян на промышленной основе. М.: Россельхозиздат, 1979. — 14. Дмитриев А. А., Бессонов Н. П. Климат Москвы. Л.: Гидрометеониздат, 1969. — 15. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян. Киев: Урожай, 1976. — 16. Караульный Н. В., Лопука З. П. Продуктивность работы листьев ячменя в зависимости от густоты семенного посева и агрофона. — Науч. тр. Белорус. СХА. Горки, 1974, вып. 129, с. 40—46. — 17. Константинов П. Н. Влияние места репродукции на урожай и принципы снабжения сортоучастков семенами. — Селек. и семеновод., 1939, № 5, с. 18—19. — 18. Кулешов К. Р. Влияние предшественников и последствие норм высева и способов посева на урожайные и посевные качества семян озимой пшеницы. — Науч. тр. НИИ СХ ЦЧП. Каменная степь, 1977, т. 14, № 2, с. 98—104. — 19. Макарушин Н. М. Эколого-биологические основы промышленного семеноводства озимой пшеницы в западном регионе Украины. — Автореф. докт. дис. Немчиновка, 1979. — 20. Насыпайко В. М., Белоус Г. А. Факторы, обуславливающие степень разноразличности семян озимой пшеницы и их урожайные качества. — В сб.: Биол. и техн. семян, 1974, с. 204—208. — 21. Сечняк Л. К., Киндрок Н. А., Слюсаренко О. К., Иващенко В. Г., Кузнецов Е. Д. Экология семян пшеницы. М.: Колос, 1981. — 22. Строна И. Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1966. — 23. Чазов С. А., Симоню Ю. А. Семеноводство на промышленной основе. М.: Россельхозиздат, 1978. — 24. Wanjagi K., Bhojar M. Seed Sc., 1980, vol. 8, N 2, p. 169—174.