

Таблица 2
Влияние норм высева на урожайность эспарцета песчаного (среднее за 2004-2008 гг.), т/га

Норма высева, млн всхожих семян на 1 га	Укосная масса	Сухая масса
4	10,9	3,9
6	11,6	4,5
8	11,3	4,1
НСР ₀₅ , т/га	0,26-0,31	

Таблица 3
Влияние минеральных удобрений на урожайность эспарцета песчаного (среднее за 2004-2008 гг.), т/га

Вариант	Укосная масса	Сухая масса
Без удобрений	9,9	3,7
P ₃₅ K ₂₀	11,7	4,9
P ₇₀ K ₄₀	12,2	5,3
P ₁₀₅ K ₆₀	11,9	5,0
НСР ₀₅	0,22-0,29	

Математические расчеты данных опыта показали, что коэффициенты регрессии и детерминации составляли, соответственно, 0,96 и 0,84.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что среди традиционных многолетних бобовых трав эспарцет песчаный является одной из наиболее продуктивных культур, хорошо приспособленной к условиям Бийской лесостепи.

Улучшение кормовой базы в лесостепи Алтайского края возможно при правильном сочетании и использовании наиболее продуктивных кормовых культур. Так, эспарцет песчаный обеспечивает значительное увеличение сбора кормов с единицы посевной площади. Посев эспарцета при соблюдении всех элементов агротехники даёт прибавку в урожае укосной массы

до 3 т/га. Лучшим является широкорядный способ посева при норме высева 6 млн всхожих семян на 1 га. Внесение минеральных удобрений нормой P₃₅K₂₀ обеспечивает прибавку в урожае укосной массы до 1,5 т/га. Следовательно, эспарцет песчаный в Бийской лесостепи является продуктивной кормовой культурой, посевные площади под которой целесообразно увеличить.

Библиографический список

1. Важов В.М. Кормовые культуры / В.М. Важов. – Бийск, 1997. – 294 с.
2. Григорьева Э.С. Теоретические основы растениеводства / Э.С. Григорьева. – Барнаул, 2001. – 197 с.
3. Зеленский Н.А. Парозанимающие и сидеральные культуры на эродированных черноземах / Н.А. Зеленский, Е.В. Лунганцев, А.К. Авдеенко // Научные разработки АПК. – Ростов-на-Дону, 2006.
4. Кутузова А.А. Увеличение производства растительного белка / А.А. Кутузова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 191 с.
5. Мухина Н.А. Кормовые культуры Сибири / Н.А. Мухина и др. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 160 с.
6. Олешко В.П. Полевое кормопроизводство в Алтайском крае: состояние, проблемы и пути решения / В.П. Олешко, В.В. Яковлев, Е.Р. Шукис. – Барнаул: Азбука, 2005. – 319 с.
7. Панков Д.М. Агробиологический аспект выращивания эспарцета в лесостепи / Д.М. Панков // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск, 2006. – Вып. 3. – С. 312-316.
8. Трофимов И.Т. Кормовые культуры на засоленных почвах / И.Т. Трофимов. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1982. – 80 с.



УДК 575.224: 633.111.«321»

Л.А. Кротова

ХИМИЧЕСКИЕ МУТАГЕНЫ КАК ФАКТОР ПОЛУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МУТАЦИЙ У ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Ключевые слова: химические мутагены, макромутации, частота и спектр мутаций, всхожесть семян, выживаемость

растений, продуктивность мутантного поколения, яровая пшеница.

Мутационная изменчивость лежит в основе всякого исходного материала для селекции, ибо исходное первичное наследственное разнообразие возникает только на основе мутаций. Методы индуцированного мутагенеза дополняют все остальные разделы учения об исходном материале, так как позволяют вовлечь в селекцию большой и разнообразный первичный материал в виде мутаций генов и хромосом [1]. Сами мутации являются исходным материалом для селекции и могут стать сортом только после тщательного отбора, а часто после скрещивания с другими сортами, формами, мутантами.

Природа индуцированных мутаций определяет ценность мутантных линий сельскохозяйственных культур и скорость их вовлечения в производство. Изменения резкие, с четким фенотипическим проявлением, которые удаётся выделить в M_2 в виде отдельных изменений растения, называются макромутациями. Макромутации имеют различную генетическую природу, то есть растения с одним и тем же фенотипом могут появляться при изменении разных генов (точковые мутации), а также вследствие крупных перестроек хромосом [2].

Частота мутаций зависит от вида мутагена, его дозы, генотипических особенностей сорта. При этом меняется не только частота мутаций, но и их спектр. При искусственном мутагенезе из одного генотипа можно получить достаточно широкое разнообразие форм. Мутанты одного и того же сорта проявляют широкий спектр изменчивости в отношении различных селекционно-ценных свойств. Такой сравнительно однородный исходный материал обеспечивает более удачное и быстрое комбинирование желаемых показателей при селекции [1].

Основой наших исследований, начатых в 1984 г., является выявление влияния химических мутагенов на сорта яровой мягкой пшеницы. Результаты проведённых исследований позволили выявить эффект действия различных мутагенов и их концентраций и наиболее мутабельные сорта, выделить мутантные формы по различным признакам, использовать мутанты в скрещиваниях, получить ценные селекционные формы и сорта яровой пшеницы [3].

В данной работе представлены результаты изучения влияния химических мутагенов на сорт яровой мягкой пшеницы Лютесценс 65.

Материал и методика

В опыт включён сорт Лютесценс 65, обладающий комплексом положительных признаков, но требующий изменения длины вегетационного периода и некоторого улучшения качества зерна. Для обработки химическими мутагенами (нитрозоэтилмочевинной – НЭТМ, нитрозодиметилмочевинной – НДММ, нитрозодиэтилмочевинной – НДЭМ, этиленимином – ЭИ, диметилсульфатом – ДМС, диэтилсульфатом – ДЭС, 1,4-бисдиазоацетилбутаном – ДАБ) брали по 1000 зёрен для каждой из трёх концентраций мутагена. Обработку проводили в отделе химической генетики ИХФ (г. Москва). Экспозиция 16 часов. Мутантные поколения выращивали согласно рекомендациям отдела химической генетики ИХФ. После обработки мутагенами семена промывали водой, высушивали и хранили до посева. Посев проводили на полях лаборатории экспериментального мутагенеза СибНИИСХ по чистому пару в оптимальные сроки на делянках 2 м^2 сеялкой ССФК-7 с несколько загущенной нормой высева, чтобы основной стеблестой был представлен главными побегами, так как на них наблюдается наибольшая частота мутированных клеток. Контролем служили сухие семена исходного сорта. Изучали мутантные популяции первого и второго поколения в течение двух лет. Проводили подсчёт густоты всходов и выживших к уборке растений, фенологические наблюдения, структурный анализ убранных с корнями растений. Первое мутантное поколение раскладывали на линии с последующим изучением M_2 в СП-1. Второе поколение является решающим для отбора, в нём отбираются те растения, которые обладают желательными для селекционера признаками, но надёжный отбор по продуктивности провести невозможно, поэтому выделенный материал оценивается в последующих поколениях.

Опытные поля расположены в зоне южной лесостепи Омской области. Южная лесостепь характеризуется теплым умеренно увлажнённым климатом с частыми атмосферными засухами. Почвы лугово-черноземные, благоприятные для выращивания пшеницы. В годы проведения опытов погодные условия существенно отличались. Температурный режим и распределение осадков в 1984 и 1985 гг. были близки средним многолетним, а 1986 г. отличался избыточным увлажнением и недобором положительных температур.

Результаты исследований

В таблице 1 представлены результаты изучения влияния химических мутагенов на всхожесть семян, выживаемость и продуктивность растений M_1 .

Из данных таблицы 1 следует, что мутагены оказали различное влияние на лабораторную всхожесть семян. Сильное снижение всхожести наблюдалось в вариантах ЭИ 0,02 и 0,01%, несколько слабее – в вариантах ДМС 0,02%, НЭТМ 0,08%; стимулирующее действие оказали варианты НЭТМ 0,04 и 0,02%, ДМС 0,01%, ДАБ 0,2 и 0,1%; в остальных случаях лабораторная всхожесть была на уровне контроля.

В полевых условиях в варианте НЭТМ 0,08% количество взошедших растений было больше, чем в контроле, в остальных снизивших лабораторную всхожесть вариантах полевая всхожесть тоже была ниже контроля. К вариантам, стимулирующим лабораторную всхожесть и имеющим более высокую полевую всхожесть, добавились варианты НДММ 0,05%, ДЭС 0,05%, ДАБ 0,05% с полевой всхожестью выше, чем в контроле.

Выживаемость растений M_1 составила к контролю от 56 до 104%. Более негативно повлияли на выживаемость растений обработки НЭТМ 0,08%, НДММ 0,025%, ДМС 0,005%, ЭИ 0,01%; стимулирующее влияние оказали варианты НЭТМ 0,04 и 0,02% (стимулирующие и лабораторную и полевую всхожесть).

На продуктивность растений M_1 влияние мутагенов и их концентраций также было различным: от стимулирующего (НЭТМ 0,04 и 0,02%, ДЭС 0,05%) до ингибирующего в значительной степени действия. Особенно резко снизили продуктивность растений M_1 мутагены ЭИ и НДЭМ во всех концентрациях. Значительно было и негативное действие вариантов НДММ 0,05 и 0,025%, ДМС 0,01%, ДАБ 0,2 и 0,1%.

Изучение линий M_2 выявило наличие семей с макромутациями. В нашем опыте в 1986 году выделились семьи низкорослые, скороспелые, позднеспелые, других разновидностей и семьи, выщепляющие скороспелые растения (табл. 2). Всего из 1389 проанализированных семей выделено 271 семья с макромутациями (19,5%).

Таблица 1

Влияние химических мутагенов на всхожесть семян, выживаемость и продуктивность растений M_1 (среднее за 1984-1985 гг.)

Мутаген	Концентрация, %	Лабораторная всхожесть		Полевая всхожесть		Выживаемость		Продуктивность	
		%	к контролю	%	к контролю	%	к контролю	г/м ²	% к контролю
Контроль		80	100	70	100	75	100	155	100
НЭТМ	0,08	67	84	85	121	43	57	120	77
	0,04	88	110	71	101	77	103	170	110
	0,02	88	110	83	119	78	104	172	111
НДММ	0,05	76	95	91	130	63	84	92	60
	0,025	73	91	69	99	42	56	75	48
	0,012	73	91	72	103	73	92	135	87
ДЭС	0,05	81	101	79	113	61	81	175	113
	0,025	78	97	70	100	65	87	140	90
	0,012	71	89	65	93	71	95	112	72
ДМС	0,02	58	72	61	87	68	91	95	61
	0,01	92	115	70	100	56	75	77	50
	0,005	84	105	71	101	48	64	112	73
ЭИ	0,02	10	12	38	54	61	81	45	29
	0,01	40	50	42	60	47	63	45	29
	0,005	79	99	70	100	68	89	30	19
НДЭМ	0,02	73	91	64	91	52	69	30	19
	0,01	78	97	69	99	50	67	45	29
	0,005	82	102	71	101	63	84	67	43
ДАБ	0,2	92	115	79	113	57	76	67	43
	0,1	89	111	73	104	51	68	85	55
	0,05	78	97	79	113	64	85	145	93

Частота и спектр мутаций в M_2

Мутаген	Концентрация, %	Число проанализированных семей	Число семей с макромутациями		Спектр мутаций и частота, шт.				
			шт.	%	низкорослые	скороспелые	позднеспелые	выщ. скороспелые	другие разновидности
НЭТМ	0,08	64	15	23,4	4	2	1	8	-
	0,04	80	16	20,0	7	2	1	5	1
	0,02	52	3	5,8	1	1	-	1	-
НДММ	0,05	41	5	12,2	-	3	1	1	-
	0,025	70	13	18,6	4	4	3	2	-
	0,012	76	9	11,8	1	2	5	1	-
ДЭС	0,05	79	12	15,2	1	2	4	5	-
	0,025	101	13	22,8	7	4	4	8	-
	0,012	90	16	17,8	4	4	-	6	2
ДМС	0,02	85	9	10,6	5	-	3	-	1
	0,01	59	12	20,3	3	3	4	2	-
	0,005	65	14	21,5	1	2	-	10	1
ЭИ	0,02	39	10	25,6	2	-	8	-	-
	0,01	58	0,0	0,0	-	-	-	-	-
	0,005	71	14	19,7	2	2	2	8	-
НДЭМ	0,02	77	8	10,4	2	-	1	5	-
	0,01	66	18	27,3	7	4	1	4	2
	0,005	50	17	34,0	10	3	2	1	1
ДАБ	0,2	58	15	25,9	4	1	5	5	-
	0,1	49	18	36,8	5	3	2	7	1
	0,05	59	24	40,7	7	-	11	6	-
Всего		1389	271	19,5	77	42	58	85	9

Большее количество макромутаций получено под воздействием мутагенов ДАБ, НДЭМ, ДЭС, но ДАБ дал большое количество позднеспелых семей, для наших исследований наибольший интерес представили химические мутагены НДММ, ДЭС и НДЭМ, под влиянием которых получено большее количество скороспелых семей. Исходный сорт Лютесценс 65 относится к позднеспелому типу, нуждается в сокращении вегетационного периода, поэтому наиболее интересны полученные скороспелые макромутации и семьи со скороспелыми выскочками, которые отбираются для дальнейших исследований.

Выводы

1. Влияние химических мутагенов на всхожесть семян, выживаемость и продуктивность растений M_1 зависели от мутагена и его концентрации.
2. Частота и спектр мутаций в M_2 были различны в различных вариантах опыта, больше макромутаций получено воздействием ДАБ, НДЭМ и ДЭС.

3. Больше скороспелых мутаций было получено воздействием НДММ, ДЭС и НДЭМ. Так как для дальнейшей селекции представляют интерес скороспелые формы, работа с ними была продолжена в селекционных питомниках.

Библиографический список

1. Дубинин Н.П. Индуцированные мутации и селекция / Н.П. Дубинин // С.-х. биология. – 1966. – Т. 1. – № 2. – С. 189-198.
2. Хвостова В.В. Цитогенетика мутантов пшеницы / В.В. Хвостова, Н.С. Эйгес // Цитогенетика пшеницы и её гибридов. – М.: Наука, 1971. – С. 145-162.
3. Кротова Л.А. Влияние химических мутагенов на продуктивность растений M_1 яровой мягкой пшеницы / Л.А. Кротова // Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: инновации, проблемы, перспективы: матер. Междунар. науч.-техн. форума. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. – С. 214-217.