

К. КАСК, ХЕЛЬМИ ВЫСАМЯЭ, ЮТА ШИФРИН, ТАМАРА ШНАЙДЕР

## ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР, ГОРОХА И РАПСА К ДЕЙСТВИЮ N-НИТРОЗОАЛКИЛМОЧЕВИН

В настоящее время для индуцирования мутаций у растений широко используются десятки высокоэффективных химических мутагенов. Особое место среди них занимают алкилирующие соединения — N-нитрозомочевины, которые по частоте мутаций наиболее эффективны из испытанных (Рапопорт, 1966; Зоз, 1966).

В большинстве исследований с N-нитрозоалкилмочевинами использованы ячмень, пшеница и другие однолетние полевые культуры, очень мало подобных работ проведено с древесными плодовыми растениями. Нам не известно действие этих соединений также на декоративные растения и рапс.

В Институте экспериментальной биологии и в Таллинском ботаническом саду Академии наук ЭССР в 1964—1968 гг. проводились исследования, объектами которых служили плодовые (яблоня, черешня) и декоративные культуры (гвоздика Шабо, левкой), а также горох и рапс. В настоящем сообщении приводятся результаты изучения физиологического действия мутагенов на указанные культуры и сравнивается их чувствительность к N-нитрозоалкилмочевинам в  $M_1$ .

### Материал и методика

В опытах использовались семена местной репродукции ярового рапса 'Регина II' и озимого рапса 'Немерчанский I' (1964), семена элитных деревьев черешни селекции И. Эйхфельда и К. Каска — № 750, 776, 795 и 'Козе' (1966—1968). Семена яблони 'Антоновка' получены из экспериментальной базы «Полли» (1967—1968), семена гороха 'Горсадаг III' и 'Кийр' — от Йыгеваской селекционной станции (1967—1968). Семена суперэлиты декоративных культур — летнего левкой 'Бриллиант Трейб, белый', 'ЕХА, карминовый' (1968) и гвоздики Шабо селекции Х. Высамяэ — № 24 и 27/3 (1968) — репродуцированы в Таллинском ботаническом саду.

Воздушно-сухие семена левкой, гвоздики Шабо, рапса, гороха и стратифицированные семена черешни и яблони были обработаны при комнатной температуре растворами N-нитрозоэтилмочевины (НЭМ) и N-нитрозометилмочевины (НММ), полученными из Института химической физики Академии наук СССР. Семена гороха НММ не обрабатывались. Концентрации мутагенов см. в табл. 1 и 2, где для семян рапса, черешни № 750, 795 и 'Козе' концентрации несколько округлены. Точные показатели были следующими: для НЭМ — 0,86; 2,14; 4,27 и 8,6 мМ, для НММ — 0,54; 1,03 (черешня) — 1,2 (рапс) и 2,43 мМ. Во всех опытах использовался раствор в 10 раз больше объема семян. Время обработки семян — 24 ч, за исключением гороха, яблони и черешни № 776, семена которых обрабатывались 12 ч. После обработки семена про-

Таблица 1

**Выживаемость растений яблони, черешни, левкоя, гвоздики и рапса (в % к числу высеванных семян) после предпосевной обработки семян НЭМ и НММ**

Культура	Сорт или форма	Концентрация НЭМ, мМ					Концентрация НММ, мМ			Конт-роль
		1	2	4	9	16	0,5	1 и 1,2	2,5	
Яблоня	'Антоновка'	68	70	54	11	2	49	6	0	72
Черешня	№ 776	24	33		3		47	30	3	37
	№ 750	70	53				69	6		77
	№ 795	43	60				39	28		58
	'Козе'	36	37		25		45	24	22	38
Левкой летний	'Бриллиант Трейб, белый'	84	79		0		78	38	0	87
	'ЕХА, карминовый'	31	36		0		28	22	0	43
Гвоздика Шабо	№ 24	66	50		0		60	30	1	72
	№ 27/3	92	88		0,4		88	32	1	86
Рапс яровой	'Регина II' (вегетационный опыт)		72	76				86	66	90
	'Регина II' (полевой опыт)		43	41				44	33	48
Рапс озимый	'Немерчанский I' (вегетационный опыт)		64	44				60	36	54
	'Немерчанский I' (полевой опыт)		37	32				40	4	34

Примечание. У плодовых приводятся данные, полученные осенью первого года жизни. Здесь и в остальных таблицах выделены данные, существенно отличающиеся от контроля ( $t$ -тест,  $P < 0,05$ ).

Таблица 2

**Изменение качественных и количественных показателей растений гороха после предпосевной обработки семян НЭМ в различных концентрациях (1967—1968 гг.)**

Показатель	Сорт	Концентрация, мМ								Конт-роль
		0,1	0,25	0,5	1	2	5	8	10	
Всхожесть, %	'Торсдаг III'	91	92/96	91	88	82/93	74/80	79	56	84/94
	'Кийр'	95	90	87	85	91	74	43	—	90
Выживаемость, % к числу высеванных семян	'Торсдаг III'	87	89/90	85	82	81/85	70/47	49	41	80/89
	'Кийр'	93	86	84	85	89	54	11	—	87
Высота до последнего боба, см	'Торсдаг III'	86	87/133	88	86	70/112	58/116	87	66	91/139
	'Кийр'	117	111	111	115	113	98	78	—	109
Количество растительных побегов, %	'Торсдаг III'	22	17/21	23	19	29/43	32/45	48	34	18/21
	'Кийр'	57	49	36	39	42	61	60	—	62
Растения с хлорофильными нарушениями, %	'Торсдаг III'	0,6	0/0,1	0,8	1,2	4/32	24/32	56	58	0
	'Кийр'	0,8	0,3	0,4	1,8	12	72	83	—	0,2
Стерильные растения, %	'Торсдаг III'	0	0/0	0	0	1,3/3	8/11	12	26	0,2/0,3
	'Кийр'	0,3	0	0	0	1,0	45	57	—	0,3
Растения с сильным подавлением роста, %	'Торсдаг III'	2	1/1	2	3	10/4	32/41	60	63	2/0,3
	'Кийр'	0	0,5	2	2	3	54	84	—	0,5

Примечание. В случае двух номеров последний показывает данные 1968 г.

мывались проточной водопроводной водой в течение 1—2 ч и сразу же во влажном состоянии высевались в поле. Посев рапса проводился одновременно в поле и в вегетационном павильоне. Семена декоративных культур после промывания подсушивались и высевались через один (гвоздика Шабо) или два-три месяца (левкой). Декоративные культуры выращивались в отопляемых (гвоздика Шабо № 27/3, левкой 'Бриллиант Трейб, белый') или холодных (гвоздика Шабо № 24, левкой 'ЕХА, карминовый') теплицах. Опыты проводились в двух—пяти повторностях с соблюдением соответствующей агротехники.

## Результаты

Для действия *N*-нитрозоалкилмочевин характерно, что они вызывают массовую отдаленную гибель растений. Поэтому дозы для этих мутагенов могут быть установлены только в таких опытах, где можно учесть выживаемость растений (Зоз, 1969).

Из табл. 1 и 2 видно, что показатель выживаемости растений всех культур при высоких дозах сильно уменьшился, у некоторых культур даже до нуля. Появление всходов при высоких дозах мутагенов сильно запаздывало, но процент всходов у некоторых культур все же был сравнительно высоким: у гвоздики Шабо для НЭМ 9 мМ — 38—50, для НММ 2,5 мМ — 24—40, а у рапса для НММ 2,5 мМ процент всхожести не отличался от контроля. Однако всходы растений в указанных вариантах часто погибали в течение одного-двух месяцев. При высоких дозах семена левкой совсем не дали всходов — появились только зародышевые корешки длиной 1—3 мм, без корневых волосков, а поверхность корешка была покрыта бурым слоем некротизированных клеток. Подобная картина отмечалась также у яблони и других культур, проростки которых образовывали семядольные листочки, но через несколько недель в этой фазе погибали.

Отдаленная гибель сеянцев черешни была большой еще на втором и третьем годах жизни, особенно в период зимовки. Например, у черешни № 750 к осени третьего года выжили (по сравнению с осенью первого года): в контроле — 100, при действии НЭМ 1 мМ — 100, 2 мМ — 90%, при действии НММ 0,5 мМ — 44%, а 1 мМ — все растения погибли.

Вторым характерным результатом действия мутагенов были хлорофильные нарушения. В основном на первых листьях проростков появлялись маленькие бесхлорофильные пятнышки (крапчатая пестролистность) или же листья становились альбиносными, светло-зелеными, желто-зелеными, имели совершенно бесхлорофильные, с недостаточностью хлорофилла или желтые пятна и полосы. При очень высокой концентрации мутагена его токсичность проявлялась наиболее сильно — семядольные листочки стали желтыми или окрашенными антоцианом, первые листья — красноватыми. Большинство таких растений через несколько недель погибло, листья сохранившихся растений обычно, начиная с 3-го или 5—7-го, развивались нормально, без хлорофильных нарушений. Иногда пестрые листья были и выше по стеблю или же образовывались боковые побеги с хлорофильными нарушениями. У черешни подобные побеги нередко появлялись и на втором и третьем году жизни.

При такой же молярности раствора НЭМ вызывала значительно меньше хлорофильных нарушений, чем НММ (табл. 3). При действии последней у многих культур пестролистность появлялась при концентрации 1 мМ у 100% растений, притом в очень сильно выраженном виде. При действии НЭМ такое явление наблюдалось начиная с концентрации 2 мМ и было выражено слабее.

Хлорофильные нарушения не были типичными для всех культур в наших опытах. Левкой и черешня проявили большую чувствительность

Таблица 3

**Растения яблони, черешни, левкой, гвоздики и рапса  
с хлорофильными нарушениями листьев, появившимися после  
предпосевной обработки семян НЭМ и НММ, %**

Культура	Сорт или форма	Концентрация НЭМ, мМ					Концентрация НММ, мМ			Конт-роль
		1	2	4	9	16	0,5	1 и 1,2	2,5	
Яблоня	'Антоновка'	0	0	0	0	0	1	0	*	0
Черешня	№ 776	10	20		100		25	100	100	7
	№ 750	2	100				19	100		0
	№ 795	0	20				73	100		0
	'Козе'	0	18		5		53	95	100	0
Левкой летний	'Бриллиант Трейб, белый'	100	100		*		100	100	*	0
	'ЕХА, карминовый'	100	100		*		100	100	*	0
Гвоздика Шабо	№ 24	2,4	1,6		*		1	1,3	*	0
Рапс яровой	'Регина II'		0	5			12	20		0
Рапс озимый	'Немерчанский I'		5	10			43	100		0

\* Не дали всходов или почти все всходы погибли.

Таблица 4

**Высота растений яблони, черешни, левкой, гвоздики и рапса  
после предпосевной обработки семян НЭМ и НММ, см**

Культура	Сорт или форма	Концентрация НЭМ, мМ					Концентрация НММ, мМ			Конт-роль
		1	2	4	9	16	0,5	1 и 1,2	2,5	
Яблоня	'Антоновка'	14	13	12	7	6	14	5	*	15
Черешня	№ 776	32	22		**		28	20	**	42
	№ 750	46	28				13	3		47
	№ 795	33	25				30	23		37
	'Козе'	42	37		35		38	34	29	40
Левкой летний	'Бриллиант Трейб, белый'	39	52		*		50	28	*	37
	'ЕХА, карминовый'	48	53		*		***	***	*	45
Гвоздика Шабо	№ 24	88	81		*		61	30	**	81
Рапс яровой	'Регина II'		32	30				23	24	31
Рапс озимый	'Немерчанский I'		23	18				17	9	25

\* Не дали всходов или все растения погибли.

\*\* Сохранились только единичные растения.

\*\*\* Измерений не проводилось.

в этом отношении, горох и яровой рапс пострадали меньше, совсем не было растений с хлорофильными нарушениями у яблони, а у гвоздики Шабо — только единичные растения с бесхлорофильными полосками на листьях.

Подавление роста у некоторых культур и сортов при действии НЭМ наблюдалось начиная с концентрации 2 мМ (табл. 4 и 2). Уже концентрация НММ 0,5 мМ вызывала отставание сеянцев двух форм черешни

в росте, а концентрация 1 мМ подавляла рост у всех подопытных культур и сортов, иногда в очень сильной степени.

Многие исследователи отмечают, что низкие концентрации N-нитрозоалкилмочевин вызывают стимуляцию роста и повышение всхожести семян. Хотя в наших опытах в некоторых случаях также обнаружены подобные тенденции, эти различия в большинстве своем оказались статистически несущественными. Так как низкие концентрации мы использовали только для обработки семян одной культуры — гороха, нет оснований здесь рассматривать данный вопрос подробнее. Неясными остаются причины увеличения высоты растений левкой 'Бриллиант Трейб, белый' при концентрациях 2 мМ НЭМ и 0,5 мМ НММ.

Таблица 5

**Растения яблони, черешни и левкой, образующие побеги, %;**  
**количество ветвей на одно растение у гвоздики и рапса**  
**после предпосевной обработки семян НЭМ и НММ**

Культура	Сорт или форма	Концентрация НЭМ, мМ					Концентрация НММ, мМ				Конт-роль
		1	2	4	9	16	0,5	1 и 1,2	2,5		
Яблоня	'Антоновка'	0	1	4	27	0	1	5	*	0	
Черешня	№ 776	53	30		**		61	76	**	49	
	№ 750	56	53				48	**		27	
	№ 795	20	24				64	40		0	
	'Козе'	56	57		77		91	84	82	33	
Левкой летний	'Бриллиант Трейб, белый'	0	0		*		0	0	*	0	
	'ЕХА, карминовый'	0	0		*		0	0	*	0	
Количество ветвей на одно растение											
Гвоздика Шабо	№ 24	9,7	8,6		*		6,3	2,9	**	9,3	
Рапс яровой	'Регина II'		2,1	2,0			1,6	3,2		1,7	

\* Не дали всходов или все растения погибли.

\*\* Сохранились только единичные растения.

В опытах с черешней растений с боковыми побегами в обработанных мутагенами вариантах отмечено значительно больше, чем в контроле (табл. 5). У яблони это было заметно только при высоких концентрациях (НЭМ 9 мМ). Ветвление увеличилось и у одного сорта гороха (табл. 2). У тех культур, которые и без действия мутагенов образуют много побегов (гвоздика Шабо, рапс), картина не так ясна. Доза 1 мМ НММ у гвоздики Шабо даже сильно уменьшала количество образовавшихся побегов, а у рапса, наоборот, повышала его. При воздействии НЭМ точка роста на главном побеге иногда была сильно повреждена и отмирала, но продолжался рост боковых побегов (у гороха), или же появлялись новые побеги из адвентивных почек на корневой шейке ниже поверхности почвы (у черешни). Такие растения черешни очень часто при зимовке погибали.

Установлено, что мутагены вызывали стерильность растений (табл. 2), которая при высоких дозах доходила до 50% сохранившихся растений и более.

Мутагены вызывали также различные изменения формы листьев у черешни — например, мелколистность, узколистность, асимметричность (развита только одна половина листа), лопастность, морщинистость и

изменение зубчатости. Листочки с измененной формой, лопастные и морщинистые, а также изменения листорасположения на стебле, формы бобов, появление добавочных бобов, дихотомность и фасциация стеблей, увеличение длины цветоножек и т. д. обнаруживались и у гороха. При более высоких дозах число таких изменений увеличивалось.

Таким образом выяснилось, что к действию НЭМ большинство подопытных культур чувствительно начиная с концентрации 2 мМ. Хотя всхожесть и выживаемость при этой концентрации у опытных растений не отличались от контроля, у черешни, левкоя, гороха и озимого рапса появились хлорофильные нарушения и в большинстве случаев был заметно подавлен рост. У ярового рапса и яблони граница токсичного воздействия НЭМ находилась при более высокой концентрации, которая нами более точно определена только для яблони (4 мМ — уменьшение выживаемости).

Таблица 6

Количество плодов, длина стручка и урожай семян на одно растение гвоздики и левкоя после предпосевной обработки семян НЭМ и НММ\*

Культура	Форма, сорт	Мутаген	Концентрация, мМ	Количество плодов**	Длина стручка, мм	Урожай семян, г
Гвоздика Шабо	№ 24	НЭМ	1	2,7		0,17
		НЭМ	2	2,1		0,09
		НММ	0,5	0		0
		Контроль		3,7		0,38
	№ 27/3	НЭМ	1	6,1		0,46
		НЭМ	2	4,3		0,25
		НММ	0,5	1,2		0,04
		Контроль		7,5		0,81
Левкой летний	'Бриллиант Трейб, белый'	НЭМ	1	10,6	39	0,14
		НЭМ	2	11,7	35	0,15
		НММ	0,5	7,0	24	0,14
		Контроль		11,5	54	0,51
	'ЕХА, кар- миновый'	НЭМ	1	14,4	35	0,16
		НЭМ	2	15,4	30	0,13
		НММ	0,5	2,2	24	0,05
		Контроль		13,5	43	0,33

\* Обработка НММ в концентрациях 1 и 2,5 мМ и НЭМ 9 мМ действовала на зародыши губительно или вызывала полную стерильность.

\*\* Данные только о плодах со зрелыми семенами.

Низкие концентрации мутагенов в наших опытах не вызывали подавления роста у левкоя и гвоздики Шабо, а у левкоя концентрации 2 мМ НЭМ даже увеличивала его. У левкоя при действии НЭМ 1 и 2 мМ количество стручков от контроля не отличалось, однако длина стручков и урожай семян были значительно меньше, чем у контрольных растений (табл. 6). У гвоздики Шабо действие НЭМ в концентрации 1 и 2 мМ вызывало некоторое увеличение образования цветочных почек, но количество таких плодов, которые дали зрелые семена, было заметно меньше. Очень сильно влияние НЭМ сказывалось на урожае семян (табл. 6).

К действию НММ подопытные культуры были чувствительны уже при концентрации 0,5 мМ (рапс — 1 мМ). Особенно сильно это влияние отразилось на урожае семян левкоя и гвоздики Шабо (табл. 6).

### Выводы

1. Самыми чувствительными к действию НЭМ и НММ в наших опытах были черешня и левкой, самыми устойчивыми — яблоня и рапс, особенно яровой рапс 'Регина II'.

2. Повреждающее действие НЭМ проявилось у черешни, левкой, гороха и озимого рапса, начиная с концентрации 2 мМ и выше, у яблони с 4 мМ. Урожай семян левкой и гвоздики Шабо заметно снижался уже при 1 мМ. НММ вызывала указанные явления часто уже при 0,5 мМ и во всех случаях — при 1 мМ.

3. Обработка НЭМ приводила к полной (или к почти полной) гибели зародышей у черешни, левкой и гвоздики Шабо в концентрации 9 мМ, а у яблони — 16 мМ. Обработка НММ была летальной или вызывала полную стерильность у левкой, гвоздики Шабо и черешни в концентрациях 2,5 и 1 мМ, а у яблони — 2,5 мМ. Для рапса и гороха летальные дозы находятся выше примененных нами концентраций.

### ЛИТЕРАТУРА

- Зоз Н. Н., 1966. Химический мутагенез у высших растений. В сб.: Супермутагены. М.: 93—105.  
 Зоз Н. Н., 1969. Закономерности действия химических мутагенов на высшие растения. Автореф. дисс. докт. биол. н. М.  
 Рапопорт И. А., 1966. Особенности и механизм действия супермутагенов. В сб.: Супермутагены. М.: 9—23.

*Институт экспериментальной биологии  
 Академии наук Эстонской ССР  
 Таллинский ботанический сад*

Поступила в редакцию  
 18/IV 1969

K. KASK, HELMI VOSAMÄE, JUTA SCHIFRIN, TAMARA SNAIDER

### MÖNEDE VILJAPUU- JA DEKORATIIVKULTUURIDE, HERNE NING RAPSII TUNDLIKKUS N-NITROSOALKÜÜLKARBAMIIDIDE SUHTES

#### Resüme

Üunapuu, maguskirsipuu, suvilevkoi, šaboo nelgi, põldherne, suvi- ja talirapsi seemned töödeldi enne külvi N-nitrosoetüülkarbamiidi (NEK) lahusega ja N-nitrosometüülkarbamiidi (NMK) lahusega. Kõige tundlikumateks mõlema mutageeni suhtes osutusid maguskirsipuu ja suvilevkoi, kõige vastupidavamad olid üunapuu ja raps (eriti suviraps 'Regina II'). NEK füsioloogiliselt kahjustav toime (kasvupidurdus, muutused klorofüllis jne.) oli maguskirsipuu, suvilevkoi, herne ja talirapsi juures oluliselt märgatav kontsentratsioonil 2 mМ, üunapuul ilmesid esimesed kahjustused 4 mМ-st kõrgematel kontsentratsioonidel. NEK 1 mМ ei põhjustanud taimede üleelamismäära vähenemist ega kasvupidurdust, kuid alandas tugevasti šaboo nelgi ja suvilevkoi seemnesaaki. NMK füsioloogiliselt kahjustav toime ilmes sageli juba 0,5 mМ, igal juhul aga 1 mМ juures.

NEK põhjustas maguskirsipuu, suvilevkoi ja šaboo nelgi loodete või taimede täieliku või peaaegu täieliku hävimise kontsentratsioonil 9 mМ, üunapuul aga — 16 mМ. NMK 1 mМ põhjustas suvilevkoi ja šaboo nelgi taimede täieliku steriilsuse, maguskirsipuule aga oli peaaegu letaalne. Kontsentratsioon 2,5 mМ oli, välja arvatud rapsi puhul, letaalne. Letaalsed doosid rapsi ja herne jaoks on ilmselt suuremad, kui kasutasime oma katsetes.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
 Eksperimentaalbioloogia Instituut*

Saabus toimetusse  
 18. IV 1969

*Tallinna Botaanikaead*

K. KASK, HELMI VÕSAMÄE, JUTA SCHIFRIN, TAMARA SHNAIDER

**SENSIBILITY OF SOME FRUIT AND ORNAMENTAL PLANTS, PEA,  
AND OIL RAPE TO THE TREATMENT OF N-NITROSOALKYL UREAS**

*Summary*

The seeds of apple, sweet cherry, annual stock, field pea, carnation Chabaud, summer and winter rape have been treated in solutions of N-nitrosoethyl urea (NEU) and N-nitrosomethyl urea (NMU) before sowing. The annual stock and the sweet cherry turned out to be the most sensitive, whereas the apple tree and the rape, especially the summer rape 'Regina II' — the most resistant species to the both mutagens. The physiological injuring effects (growth depression, chlorophyll abnormalities, etc.) of NEU were considerable in sweet cherry, annual stock, pea and winter rape in a concentration of 2 mM, and in apple-tree in a concentration of 4 mM. NEU in a concentration of 1 mM caused neither a decrease of survival rate nor a growth depression, but the seed yield of the carnation Chabaud and the annual stock plants was reduced substantially. The physiological injuries often appeared when NMU was applied in a concentration of 0.5 mM, and they were inevitable in all cases when its concentration was 1 mM.

NEU in a concentration of 9 mM led to a total or close to lethal perishing of germs or seedlings of sweet cherry, annual stock and carnation Chabaud.

NMU appeared to be lethal or caused a total sterility of the plants of annual stock, carnation Chabaud, and sweet cherry in the case of treating the seeds in concentrations of 2.5 and 1 mM. In apple-tree, the lethal concentration of NEU was 16 mM and that of NMU — 2.5 mM. The lethal doses of mutagens for rape and pea turned out to be higher than those applied in our experiments.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,  
Institute of Experimental Biology*

Received  
April 18, 1969

*Botanical Garden of Tallinn*

The origin of Transcaucasian endemics and weeds from other geographic areas have been the subject of many special investigations. Despite of this it has remained a matter of dispute up to date (see Jakubskij, 1959; Desapelevskij, 1961; Mäntala, 1967; Krasavskij, 1968; Gorbiz, 1967; Gorbiz, 1968; Dorozov, 1969, etc.). In our previous paper (Kaska, 1969) we applied polyacrylamide gel electrophoretic patterns of seedling enzymes to establish the phylogenetic relationships among the wheat taxa. The results of that work presented biochemical evidence in support of the view about the allopolyploid origin of the tetraploid and hexaploid wheats with *T. monacensis* L. *Aegilops tauschii* (Desf.) Gauss. and *A. tauschii* Gauss. as the parental precursor diploids. The data also showed that acid phosphatase isoenzymes are especially suitable as biochemical markers of the composite genomes in the polyploid wheats showing clear-cut genome-specific differences in their electrophoretic mobilities. The present report is an attempt to use the electrophoretic patterns of acid phosphatase to study the phylogenetic relationships and the origin of the Transcaucasian endemic wheat *T. tauschii* Gauss. and its relation to other wheat taxa. Materials and methods. Plant material. The seed collections were received from the World Collection of the Vavilov All-Union Institute of Plant Industry in Leningrad through the courtesy of G. S. Jakubskij and E. Mäntala, and from the Institute of Genetics of the Georgian Academy of Sciences through the courtesy of B. V. Jakubskij. The wheat taxa studied are given in the Table. The material names under which they were obtained and listed in the Table. The seeds were germinated in Keil dishes on 2 sheets of filter paper with 5 ml 0.1% CaCl<sub>2</sub> solution in the dark at 20°C for 3 to 5 days.