

**МУТАГЕННА ЕФЕКТИВНОСТ И РЕЗУЛТАТНОСТ НА НЕК И ЕМС  
ПРИ ИНДУЦИРАНЕ НА ХЛОРОФИЛНИ И МОРФОЛОГИЧНИ  
МУТАНТИ ОТ ФАСУЛ СОРТ ЧЕР СТАРОЗАГОРСКИ**

Дияна Светлева<sup>1</sup>, Николай Панайотов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Катедра “Генетика и селекция”, <sup>2</sup>Катедра “Градинарство”,  
Аграрен университет – Пловдив

**Резюме**

*Светлева, Д., Н. Панайотов, 2004. Мутагенна ефективност и резултатност на НЕК и ЕМС при индуциране на хлорофилни и морфологични мутанти от фасул сорт Чер Старозагорски.*

Проведени са 5-годишни изследвания с фасул сорт Чер Старозагорски. Проучен е ефектът от мутагенното третиране на семена с N-нитрозо-N-етил карбамид (НЕК) и етилметан сулфонат (ЕМС), приложени в концентрации:  $6,2 \cdot 10^{-3}$ ;  $3,1 \cdot 10^{-3}$ ;  $1,55 \cdot 10^{-3}$  М НЕК и  $2,5 \cdot 10^{-2}$ ;  $1,25 \cdot 10^{-2}$ ;  $6,2 \cdot 10^{-3}$  М ЕМС. Отчетена е тяхната мутагенна ефективност (С.Е.) и резултатност (Msd/L) при индуциране на хлорофилни и морфологични мутанти. Установено е, че за по-правилното определяне на ефекта от третирането с мутагенни фактори е необходимо да се преценява тяхната мутагенна ефективност и резултатност. Най-ефективно и резултатно за индуциране на хлорофилни мутанти е въздействието с  $3,1 \cdot 10^{-3}$  М НЕК и  $1,25 \cdot 10^{-2}$  М ЕМС. При индуциране на морфологични мутанти най-ефективно и резултатно е въздействието с  $3,1 \cdot 10^{-3}$  М НЕК, докато третирането с ЕМС показва различна мутагенна ефективност и резултатност в зависимост от приложената концентрация.

**Ключови думи:** Фасул, Мутагени, Мутагенна ефективност, Мутагенна резултатност

**Abstract**

*Svetleva, D., N. Panayotov, 2004. Mutagenic effectiveness and efficiency of NEU and EMS in induction of chlorophyll and morphological mutants of snap bean variety Tcher Starozagorski.*

Five years investigations with snap bean variety Tcher Starozagorski were conducted. Effect of mutagenic treatment of seeds with N-nitroso-N-ethyl urea (NEU) and ethylmethan sulphonate (EMS) applied in concentrations  $6,2 \cdot 10^{-3}$ ;  $3,1 \cdot 10^{-3}$ ;  $1,55 \cdot 10^{-3}$  M NEU and  $2,5 \cdot 10^{-2}$ ;  $1,25 \cdot 10^{-2}$ ;  $6,2 \cdot 10^{-3}$  M EMS were studied. Their mutagenic effectiveness (C.E.) and efficiency (Msd/L) for induction of chlorophyll and morphological mutants were investigated. It was established that it was necessary to evaluate effectiveness and efficiency of mutagenic factors for more correct determination of their effect.

For induction of chlorophyll mutants the most effective and efficient were treatments with  $3,1 \cdot 10^{-3}$  M NEU and  $1,25 \cdot 10^{-2}$  M EMS. For induction of morphological mutants the most effective and efficient was treatment with  $3,1 \cdot 10^{-3}$  M NEU, while treatment with EMS showed different mutagenic effectiveness and efficiency depending on the applied concentration.

**Key words:** Common bean, Mutagens, Mutagenic effectiveness, Mutagenic efficiency

## УВОД

Оценката на мутабилността по честотата на фенотипните изменения не се покрива винаги с настъпилите нарушения в клетката. Отчитат се само мутантите, които по време на онтогенетичното развитие са преминали през макро- и микроспорогенезата, след което са включени при оплождането в зародиша на новото семенно поколение. По пътя на закрепването на мутантите има много биологични бариери, поради което с отчитане на морфологичните изменения се оценява не действителната изменчивост на генетичния материал, а способността на изходния индивид да прояви във фенотипа си възникналите мутации. Въпреки този недостатък, отчитането на видимите мутации се използва широко и е достатъчно обективен метод за оценка на ефективността на мутагена и мутабилността на генотипа (Сидорова, 1966; Шарма, 1966).

Целта на настоящата разработка е да се проучи мутагенната ефективност и резултатност на N-нитрозо-N-етил карбамида (НЕК) и етилметан сулфоната (ЕМС) при фасул сорт Чер Старозагорски.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проведени са 5-годишни изследвания. Мутагените са приложени в следните концентрации: **НЕК**  $\Rightarrow$   $6,2 \cdot 10^{-3}$ ;  $3,1 \cdot 10^{-3}$ ;  $1,55 \cdot 10^{-3}$  M; **ЕМС**  $\Rightarrow$   $2,5 \cdot 10^{-2}$ ;  $1,25 \cdot 10^{-2}$ ;  $6,2 \cdot 10^{-3}$  M. В  $M_2$  са отбрани хлорофилни и морфологични мутанти, които са потвърдени в  $M_3$ . Като критерий за мутагенната ефективност е приет коефициентът за ефективност [С.Е. = (честота на преживяване (% $M_1$ )/100) x (честота на мутации (%)/100)], (Krausse, 1968 - цит. по Механджиев и др., 1981), а мутагенната резултатност е изчислена въз основа на отношението **Ms<sub>d</sub>/L**, където **Ms<sub>d</sub>** е количеството мутанти на базата на 100  $M_2$ -растения, а **L** е леталност (Konczak et al., 1965 - цит. по Механджиев и др., 1981).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От проведените изследвания се наблюдава, че отчетената леталност при растенията от  $M_1$ -поколение е в зависимост от приложената мутагенна концентрация. С повишаване на концентрацията се увеличава леталността на растенията. Процентът на преживелите растения е също в зависимост от мутагенната концентрация. По изследваните показатели не се отчитат големи различия в ефектите от третирането с НЕК и ЕМС (Табл. 1).

От таблица 2 се установява, че най-висока честота на хлорофилните мутанти е получена при въздействие със средните по леталност концентрации от двата мутагена ( $3,1 \cdot 10^{-3}$  M НЕК и  $1,25 \cdot 10^{-2}$  M ЕМС). Най-висока честота на

**Мутагенна ефективност и резултатност на НЕК и ЕМС при индуциране на хлорофилни и морфологични мутанти от фасул сорт Чер Старозагорски**

морфологичните мутанти е отчетена при въздействие с високите концентрации от двата мутагена ( $6,2 \cdot 10^{-3}$ М НЕК и  $2,5 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС), което се дължи на индуцирането на най-голям брой стерилни растения при тези варианти.

**Таблица 1.** Преживяване и леталност на растенията в  $M_1$ -поколение след третиране на семената с НЕК и ЕМС

Варианти	% преживели растения в $M_1$ поколение	% леталност в $M_1$ поколение	Варианти	% преживели растения в $M_1$ поколение	% леталност в $M_1$ поколение
Контрола рН 6,0	85,00	15,0	Контрола рН 7,0	84,78	15,2
$6,2 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	16,63	83,4	$2,5 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС	20,52	79,5
$3,1 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	30,61	69,4	$1,25 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС	33,48	66,52
$1,55 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	46,88	53,1	$6,2 \cdot 10^{-3}$ М ЕМС	40,32	59,7

Не се наблюдава зависимост между ширината на мутационните спектри при хлорофилните и морфологичните мутанти в зависимост от приложените мутагени и техните концентрации.

При проследяване на мутагенната ефективност (С.Е. - Табл. 2) се установява, че тя е най-висока при вариантите на третиране със средните по леталност концентрации от двата мутагена ( $LD_{45-50}$  -  $3,1 \cdot 10^{-3}$ М НЕК и  $1,25 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС).

**Таблица 2.** Мутагенна ефективност и резултатност на НЕК и ЕМС при индуциране на хлорофилни и морфологични мутанти

Варианти	Брой растения в $M_2$ поколение	Брой мутантни типове	Мутационна честота, %	Брой мутанти	С.Е.	Msd/L
<b>хлорофилни мутанти</b>						
Контрола рН 6,0	1214	-	-	-	-	-
$6,2 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	1032	6	$3,68 \pm 0,59$	38	0,0061	0,044
$3,1 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	1300	8	$3,92 \pm 0,54$	51	0,0120	0,056
$1,55 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	1226	6	$1,30 \pm 0,32$	16	0,0061	0,024
Контрола рН 7,0	1249	-	-	-	-	-
$2,5 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС	1001	5	$1,70 \pm 0,41$	17	0,0035	0,021
$1,25 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС	1124	6	$2,13 \pm 0,43$	24	0,0071	0,032
$6,2 \cdot 10^{-3}$ М ЕМС	1209	6	$1,24 \pm 0,32$	15	0,0050	0,021
<b>морфологични мутанти</b>						
Контрола рН 6,0	1214	-	-	-	-	-
$6,2 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	1032	8	$5,33 \pm 0,70$	55	0,0089	0,064
$3,1 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	1300	8	$5,15 \pm 0,61$	67	0,0158	0,074
$1,55 \cdot 10^{-3}$ М НЕК	1226	7	$2,20 \pm 0,42$	27	0,0103	0,041
Контрола рН 7,0	1249	-	-	-	-	-
$2,5 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС	1001	9	$4,00 \pm 0,62$	40	0,0066	0,050
$1,25 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС	1124	7	$2,93 \pm 0,50$	33	0,0090	0,044
$6,2 \cdot 10^{-3}$ М ЕМС	1209	8	$1,74 \pm 0,38$	21	0,0082	0,029

С малки изключения, въздействието с най-ниските концентрации от двата

мутагена ( $1,55 \cdot 10^{-3}$ М НЕК и  $6,2 \cdot 10^{-3}$ М ЕМС) показва по-висока мутагенна ефективност при индуциране на хлорофилни и морфологични мутанти в сравнение с прилагането на мутагенните фактори в най-високите концентрации ( $6,2 \cdot 10^{-3}$ М НЕК и  $2,5 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС).

Мутагенната резултатност (Табл. 2) е в зависимост от приложени мутаген и неговата концентрация.

Средната по леталност концентрация на НЕК ( $3,1 \cdot 10^{-3}$ М) е най-резултатна при индуциране на хлорофилни и морфологични мутанти. При третиране с ЕМС средната по леталност концентрация ( $1,25 \cdot 10^{-2}$ М) е най-резултатна при индуциране на хлорофилни, докато при индуциране на морфологични мутанти най-резултатно е въздействието с високата концентрация ( $2,5 \cdot 10^{-2}$ М).

Прави впечатление, че високата ефективност и резултатност на НЕК и ЕМС съвпада с висока мутационна честота, по-широк мутационен спектър и по-голям брой отчетени хлорофилни мутанти. Тази закономерност не се наблюдава при морфологичните мутанти. От това следва, че при избора на мутагенното въздействие за получаване на по-голямо мутационно разнообразие и изолиране на ценни мутанти от фасул е необходимо да се преценяват мутационната честота, мутационният спектър, коефициентът на ефективност и мутагенната резултатност, което съвпада с мнението и на други изследователи за други култури (Механджиев и др., 1981; Механджиев, 1985).

### ИЗВОДИ

1. За по-правилното определяне на ефекта от третирането с мутагенни фактори е необходимо да се преценява тяхната мутагенна ефективност и резултатност.
2. При фасул сорт Чер Старозагорски най-ефективно и резултатно за индуциране на хлорофилни мутанти е въздействието с  $3,1 \cdot 10^{-3}$ М НЕК и  $1,25 \cdot 10^{-2}$ М ЕМС.
3. При индуциране на морфологични мутанти от сорт Чер Старозагорски най-ефективно и резултатно е въздействието с  $3,1 \cdot 10^{-3}$ М НЕК, докато третирането с ЕМС показва различна мутагенна ефективност и резултатност в зависимост от приложената концентрация.

### ЛИТЕРАТУРА

- Механджиев, А. 1985. Проблеми на мутагенната ефективност и възможности за нейното повишаване. Докторска дисертация, София, 450 стр.
- Механджиев, А., С. Чанкова, С. Петкова, П. Денчев, Г. Начева. 1981. Фактори, определящи мутагенната ефективност и тяхното значение за експерименталния мутагенезис. Сб. "Генетика и цитогенетика при растенията", Изд. БАН, стр. 132-141.
- Сидорова, К.К. 1966. Влияние химических мутагенов и гамма-лучей на мутационную изменчивость у разных сортов гороха. Генетика, 2: 6, стр. 81-87.
- Шарма, В. 1966. Влияние излучений и некоторых химических факторов на мутационный спектр у сельскохозяйственных растений и его использования в селекции. Изд. "Наука", Москва, 4, стр. 127.