

РОЛЬ СТЕРОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ В ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

*Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р., Фомина А.А.

** Мащенко Н.Е.

* ФГБНУ «Федеральный Научный Центр Овощеводства», Россия

** Институт генетики, физиологии и защиты растений Академии наук Молдавии, Республика Молдова



E-mail: balashova56@mail.ru

Введение

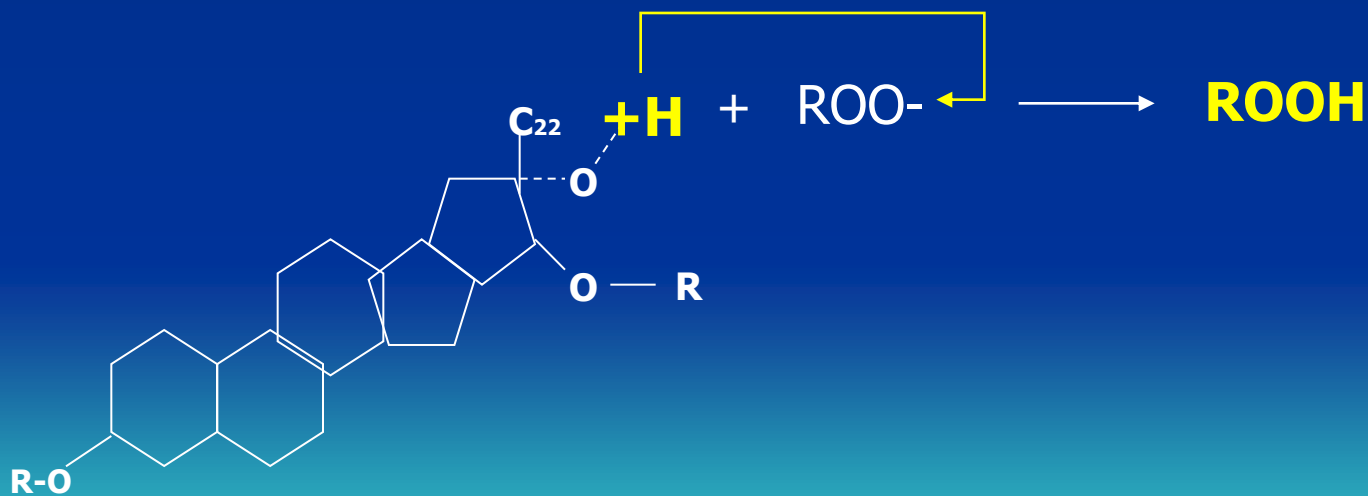
Семеноводство овощных культур является ключевым этапом внедрения новых сортов/гибридов в производство.

Главные проблемы в получении здорового посевного материала:

- 1. Абиотические и биотические стрессы окружающей среды.**
- 2. Пониженный репродуктивный потенциал гетерозисных F_1 гибридов, получаемых в результате принудительного опыления.**

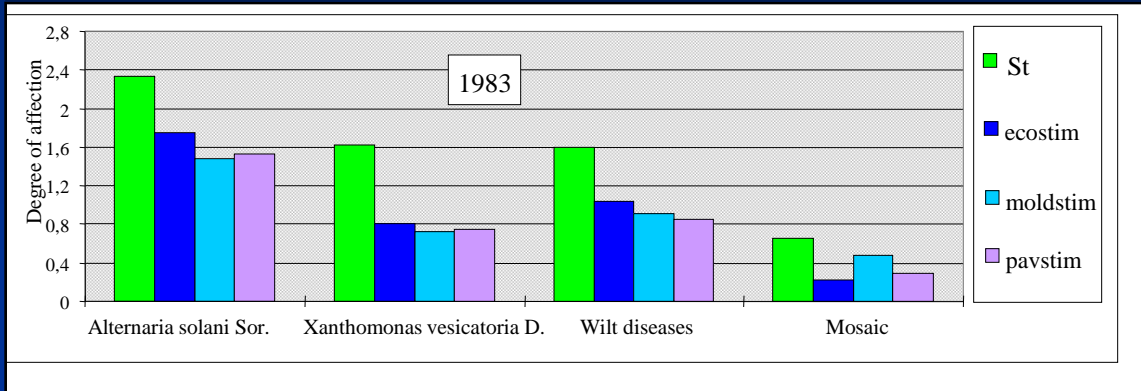
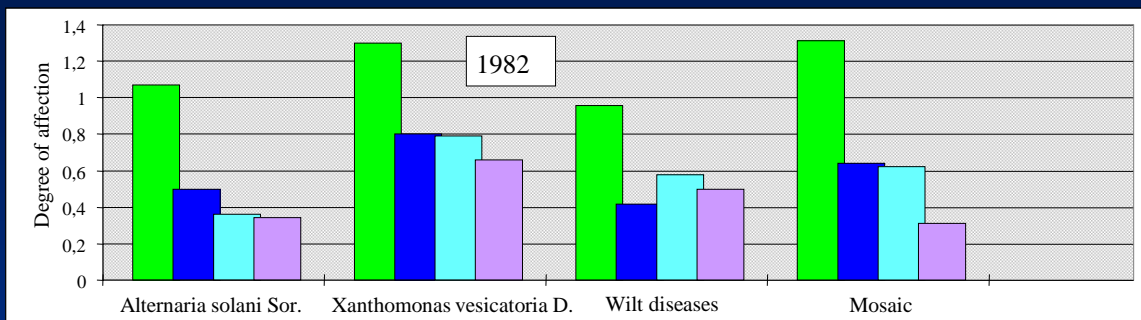


Вторичные метаболиты растений – стероидные гликозиды - известны своими антистрессовыми свойствами (Балашова Н.Н., Жученко А.А. и др., 2004). Они обусловлены высокой подвижностью атома водорода гемикетальной гидроксильной группы при С-22 агликона, который нейтрализует свободные перекисные радикалы, выделяющиеся при перекисном окислении ненасыщенных липидов, возникающем в живых системах при стрессах различной природы (Balashova I.T., 2009)



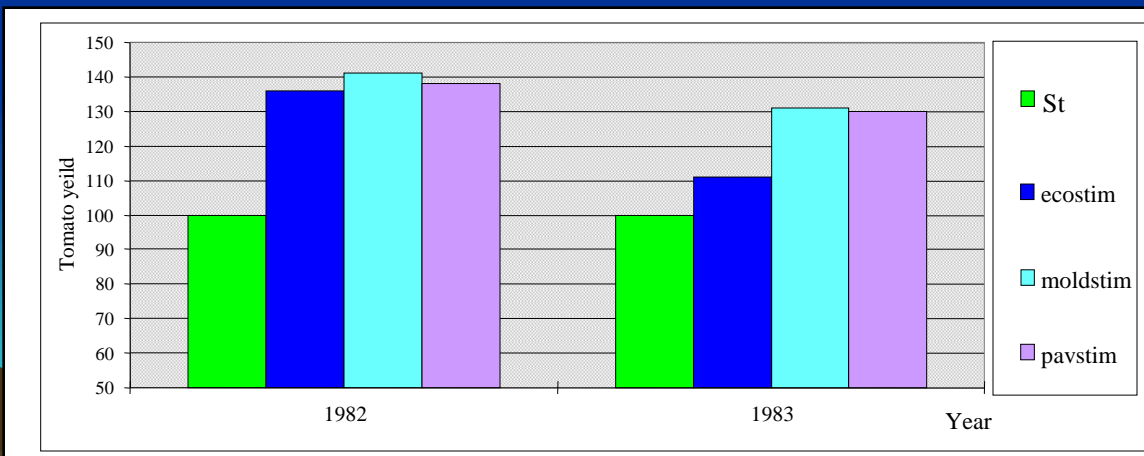
Повышение неспецифической устойчивости и продуктивности растений томата под действием стероидных гликозидов

Снижение степени поражения растений



Повышение продуктивности

Balashova I.T. et al., 1990



- **Авторское свидетельство СССР на иммунизатор растений получено в 1984 году**
- **Иммунизирующий эффект СГ был подтверждён другими авторами на 15 культурах (огурец, перец сладкий, баклажан, чеснок, картофель, табак, кормовая свёкла, роза, пшеница, ячмень, тритикале и др.)**
(Kristioglo et al., 1989; Lutsenko, Doroshenko, 1989; Malinovskaia et al., 1989; Proceeding of Workshop by Steroid Glycosides in Moldavian Academy of Sciences, 1986, 1987, 1988; Fominykh et al., 1989).
- **СГ с успехом применялись в 50 хозяйствах СССР с 1986 года**



Цель исследований:

**Оценить влияние стероидных
гликозидов на семенную
продуктивность овощных культур**



Материалы исследований

- 1. Водные растворы стероидных гликозидов (СГ):** молдстима, физалозида, мелонгозида.
- 2. Перец сладкий:** сорта Карлик, Агаповский, линия 39.
- 3. Капуста белокочанная:** самонесовместимые линии 3/14С- и 19/7С/Н-компонентов F₁ гибрида Красотка (Бухаров А.Ф. и др., 2011,2012)

Методы исследований

Перец сладкий:

1. Обработка семян и опрыскивание растений в фазе бутонизации молдстимом и физалозидом (с=0,0005%)
2. Оценка урожая товарных и семенных плодов, урожая семян, осеменённости 1 плода, посевных качеств семян по Агапову А.С. (1997)
3. Дисперсионный анализ данных по Доспехову Б.А. (1985)

Капуста белокочанная:

1. Размножение линий 3/14С и 19/7 С/Н путём инцухтирования цветков в состоянии бутона
2. Обработка инцухтированных бутонов водными растворами СГ в разных концентрациях
3. Оценка семенной продуктивности растений по авторским методикам (Бухаров А.Ф. и др., 2011, 2013)
4. Дисперсионный анализ данных по Доспехову Б.А. (1985).

Результаты исследований

1. Влияние СГ на структуру урожая плодов и семенную продуктивность растений перца сладкого с. Карлик. Плёночная теплица ВНИИССОК, 2010

Стероидный гликозид	Вариант обработки	Товарность, %	Количество семенных плодов, %	Урожай семян, г / м ²		Осеменённость 1 плода, г / плод	
				St	от St	St	от St
Стандарт	<i>Опрыскивание водой</i>	59	46	24,4	St	0,86	St
Молдстим (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	78	48	24,6	+ 0,2	0,74	- 0,12
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	68	50	24,8	+ 0,4	0,70	- 0,16
	<i>Опрыскивание растений</i>	80	49	30,4	+ 6,0	0,87	+ 0,01
Физалозид (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	71	56	29,6	+ 5,2	0,86	0
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	85	50	29,6	+ 5,2	0,89	+ 0,03
	<i>Опрыскивание растений</i>	79	61	37,4	+ 13	0,89	+ 0,03

НСР 05

5,3

НСР 05

0,2

2. Влияние СГ на структуру урожая плодов и семенную продуктивность растений перца сладкого **с. Агаповский**. Плёночная теплица ВНИИССОК, 2010

Стероидный гликозид	Вариант обработки	Товарность, %	Количество семенных плодов, %	Урожай семян, г / м ²		Осеменённость 1 плода, г / плод	
				St	от St	St	от St
Стандарт	<i>Опрыскивание водой</i>	85	34	21,2	St	1,12	St
Молдстим (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	90	35	17,8	- 3,4	0,84	- 0,28
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	97	33	19,8	- 1,4	0,89	- 0,23
	<i>Опрыскивание растений</i>	96	29	21,6	+ 0,4	1,18	+ 0,06
Физалозид (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	92	36	19,6	- 1,6	0,95	- 0,17
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	86	45	29,2	+ 8,0	1,23	+ 0,11
	<i>Опрыскивание растений</i>	95	38	16,4	- 4,8	0,97	- 0,05

НСР 05

4,6

НСР 05

0,3⁰

3. Влияние СГ на структуру урожая плодов и семенную продуктивность растений перца сладкого **Линия 39.** Плёночная теплица ВНИИССОК, 2010

Стероидный гликозид	Вариант обработки	Товарность, %	Количество семенных плодов, %	Урожай семян, г / м ²		Осеменённость 1 плода, г / плод	
				St	от St	St	от St
Стандарт	<i>Опрыскивание водой</i>	100	44	19,8	St	0,57	St
Молдстим (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	95	33	11,4	- 8,4	0,46	- 0,11
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	94	28	17,4	- 2,4	0,70	+ 0,13
	<i>Опрыскивание растений</i>	100	35	13,2	- 6,6	0,48	- 0,09
Физалозид (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	100	35	21,2	+ 1,4	0,87	+ 0,30
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	97	35	22,8	+ 3,0	0,94	+ 0,37
	<i>Опрыскивание растений</i>	100	36	28,8	+ 7,6	1,02	+ 0,55

НСР 05

4,4

НСР 05

0,21

4. Влияние СГ на посевные качества семян перца сладкого с. Карлик. ВНИИССОК, 2010

Стероидный гликозид	Вариант обработки	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Количество больных семян, %
Стандарт	<i>Опрыскивание водой</i>	8,15	52	76	24
Молдстим (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	8,34	59	77	24
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	8,36	60	83	17
	<i>Опрыскивание растений</i>	8,51	63	89	11
Физалозид (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	8,12	68	87	13
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	8,10	62	85	15
	<i>Опрыскивание растений</i>	8,38	69	87	13
НСР₀₅		0,3	12,8	12,0	12,0

5. Влияние СГ на посевные качества семян перца сладкого с. Агаповский. ВНИИССОК, 2010

Стероидный гликозид	Вариант обработки	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Количество больных семян, %
Стандарт	<i>Опрыскивание водой</i>	7,41	92	97	17
Молдстим (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	7,25	85	91	19
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	7,44	86	91	10
	<i>Опрыскивание растений</i>	7,78	84	90	12
Физалозид (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	7,09	77	83	18
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	6,63	71	75	25
	<i>Опрыскивание растений</i>	7,44	85	93	7
НСР₀₅		0,8	15,1	16,3	5,0

6. Влияние СГ на посевные качества семян перца сладкого

Линия 39. ВНИИССОК, 2010

Стероидный гликозид	Вариант обработки	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Количество больных семян, %
Стандарт	<i>Опрыскивание водой</i>	6,97	55	61	38
Молдстим (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	7,02	63	70	30
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	6,97	58	64	35
	<i>Опрыскивание растений</i>	7,29	75	78	22
Физалозид (с=0,0005%)	<i>Обработка семян</i>	6,98	62	69	31
	<i>Обработка семян + опрыскивание</i>	7,11	74	77	23
	<i>Опрыскивание растений</i>	7,25	72	84	15
НСР₀₅		0,2	12,0	12,3	12,3

По результатам работы с перцем сладким установлено:

- 1. Стероидные гликозиды молдстим и физалозид способны существенно повышать семенную продуктивность растений перца сладкого, увеличивая количество семенных плодов на растении и осеменённость 1 плода.**
- 2. СГ молдстим и физалозид улучшают качество семян, что выражается в повышении массы 1000 семян, энергии их прорастания и всхожести. Они же существенно снижают процент больных семян.**
- 3. Наиболее эффективным способом обработки является опрыскивание вегетирующих растений в фазу бутонизации водными растворами СГ.**

7. Влияние СГ на завязываемость плодов (стручков) у самонесовместимых линий капусты белокочанной при получении гибрида F₁ Красотка. ВНИИО, 2013-2015

Варианты обработок: СГ-концентрация	Линия 3/14 С			Линия 19/7 С/Н		
	Завязываемость стручков, среднее, %	Отклонение от St	Группа	Завязываемость стручков, среднее, %	Отклонение от St	Группа
Стандарт – б/о*	44,9	St	St	42,8	St	St
Стандарт-вода**	44,8	-0,1	III	42,1	-0,7	III
Молдстим-0,1%	52,0	+7,1	I	66,3	+23,5	I
Молдстим-0,01%	61,0	+16,1	I	74,0	+31,2	I
Молдстим-0,001%	62,6	+17,7	I	76,8	+34,0	I
Молдстим-0,0001%	56,8	+11,9	I	66,8	+24,0	I
Мелонгозид-0,1%	54,7	+9,8	I	64,9	+22,1	I
Мелонгозид-0,01%	58,9	+14,0	I	75,2	+22,4	I
Мелонгозид-0,001%	60,5	+15,6	I	79,9	+37,1	I
Мелонгозид-0,0001%	56,8	+11,9	I	73,8	+31,0	I
	HCP₀₅	5,5	-	HCP₀₅	6,2	-

Обозначения: *стандарт-б/о – без обработки; **стандарт-вода – обработка водой

8. Влияние СГ на осеменённость 1 плода (стручка) у самонесовместимых линий капусты белокочанной при получении гибрида F₁ Красотка. ВНИИО, 2013-2015

Варианты обработок: СГ-концентрация	Линия 3/14 С			Линия 19/7 С/Н		
	Число семян в стручке, среднее, шт.	Отклонение от St	Группа	Число семян в стручке, среднее, шт.	Отклонение от St	Группа
Стандарт – б/о*	13,6	St	St	12,5	St	St
Стандарт-вода**	13,7	+0,1	II	12,3	-0,2	III
Молдстим-0,1%	15,9	+2,3	I	13,8	+1,3	I
Молдстим-0,01%	17,6	+4,0	I	14,6	+2,1	I
Молдстим-0,001%	18,7	+5,1	I	15,0	+2,5	I
Молдстим-0,0001%	17,4	+3,8	I	14,0	+1,5	I
Мелонгозид-0,1%	16,5	+2,9	I	13,8	+1,3	I
Мелонгозид-0,01%	18,4	+4,8	I	14,3	+1,8	I
Мелонгозид-0,001%	18,1	+4,5	I	15,0	+2,5	I
Мелонгозид-0,0001%	17,3	+3,7	I	13,8	+1,3	I
	HCP₀₅	1,9	-	HCP₀₅	0,8	-

Обозначения: *стандарт-б/о – без обработки; **стандарт-вода – обработка

9. Влияние СГ на массу 1000 семян у самонесовместимых линий капусты белокочанной при получении гибрида F1 Красотка. ВНИИО, 2013-2015

Варианты обработок: СГ-концентрация	Линия 3/14 С			Линия 19/7 С/Н		
	Масса 1000 семян, среднее, г	Отклонение от St	Группа	Масса 1000 семян, среднее, г	Отклонение от St	Группа
Стандарт – б/о*	3,19	St	St	2,99	St	St
Стандарт-вода**	3,21	+0,02	II	2,98	-0,01	III
Молдстим-0,1%	3,47	+0,28	I	3,14	+0,15	I
Молдстим-0,01%	3,57	+0,38	I	3,16	+0,17	I
Молдстим-0,001%	3,51	+0,32	I	3,24	+0,25	I
Молдстим-0,0001%	3,40	+0,21	I	3,20	+0,21	I
Мелонгозид-0,1%	3,39	+0,20	I	3,12	+0,13	I
Мелонгозид-0,01%	3,57	+0,38	I	3,17	+0,18	I
Мелонгозид-0,001%	3,57	+0,38	I	3,28	+0,27	I
Мелонгозид-0,0001%	3,45	+0,26	I	3,17	+0,18	I
	HCP₀₅	0,11	-	HCP₀₅	0,10	-

Обозначения: *стандарт-б/о – без обработки; **стандарт-вода – обработка

10. Влияние СГ на урожай семян у самонесовместимых линий капусты белокочанной при получении гибрида F1 Красотка. ВНИИО, 2013-2015

Варианты обработок: СГ-концентрация	Линия 3/14 С			Линия 19/7 С/Н		
	Урожай семян, среднее, г/м ²	Отклонение от St	Группа	Урожай семян, среднее, г/м ²	Отклонение от St	Группа
Стандарт – б/о*	6,18	St	St	5,19	St	St
Стандарт-вода**	6,15	-0,03	III	4,81	-0,38	III
Молдстим-0,1%	8,88	+2,70	I	8,88	+3,69	I
Молдстим-0,01%	12,04	+5,86	I	10,73	+5,54	I
Молдстим-0,001%	12,70	+6,62	I	11,68	+6,49	I
Молдстим-0,0001%	10,40	+4,22	I	9,41	+4,22	I
Мелонгозид-0,1%	10,06	+3,88	I	8,91	+3,72	I
Мелонгозид-0,01%	12,01	+5,83	I	10,58	+5,39	I
Мелонгозид-0,001%	12,20	+6,02	I	12,20	+7,01	I
Мелонгозид-0,0001%	10,68	+4,50	I	9,83	+4,64	I
	HCP₀₅	1,45	-	HCP₀₅	1,22	-

Обозначения: *стандарт-б/о – без обработки; **стандарт-вода – обработка

По результатам работы с капустой белокочанной установлено:

1. Стероидные гликозиды молдстим и мелонгозид существенно повышают завязываемость, осеменённость стручков и массу 1000 семян у самонесовместимых линий, что закономерно приводит к увеличению урожая гибридных семян на 97-135%.
2. Наиболее эффективной концентрацией соединений при обработке бутонов водными растворами СГ оказалась концентрация 0,001%.

Заключения

- 1. Природные соединения - вторичные метаболиты растений стероидные гликозиды, известные как иммуномодуляторы и синергисты фитогормонов, способны эффективно повышать репродуктивный потенциал овощных растений.**
- 2. Обработка природными экологически чистыми препаратами стероидных гликозидов может использоваться как элемент экологизации в технологии семеноводства овощных культур.**



Выражаю искреннюю благодарность всем сотрудникам ВНИИССОК и ВНИИО, а также Наталье Евгеньевне Мащенко из ИГФиЗР Академии наук Молдавии, принимавшим участие в данной работе. Лаборатория гаметной селекции ВНИИССОК. Фото 2010 года



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

E-mail: balashova56@mail.ru