

## ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ МАТЕРИНСКИХ РАСТЕНИЙ КАБАЧКА ЭТРЕЛОМ НА ДОЛЮ ЖЕНСКИХ ЦВЕТКОВ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ F<sub>1</sub>

### THE EFFECT OF TREATING MOTHER PLANT OF ZUCCHINI BY ETHREL ON THE SHARE OF FEMALE FLOWERS AND SEED YIELD OF HETEROSIS F<sub>1</sub> HYBRIDS

**Ключевые слова:** кабачок, гибрид F<sub>1</sub>, материнская линия, регулятор роста растений, тип скрещивания, гибридное семеноводство, уровень сексуализации, урожайность семян, гибридность семян, скороспелость.

Для получения максимального числа женских цветков при гибридном семеноводстве кабачка гибридов Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> обрабатывать двукратно вегетирующие растения раствором этрела в концентрации 200 мг/л в фазе 2-х настоящих листьев с целью предотвращения межсибсовых скрещиваний внутри женской линии от 10 до 14 сут. – период образования первых 10-12 цветков. При естественном переопылении с использованием этрела урожайность семян гибридов кабачка в 1,1-1,2 раза выше (12,5-15,0%), а полевая всхожесть – на 5,4-6,3% выше по сравнению с искусственным опылением. При этом гибридность семян составляет 98%, что подтверждает пригодность для производственных посевов. Максимальное влияние на урожайность семян материнских линий оказала концентрация этрела (43,9-50,8%). Доля влияния фактора «фаза развития растений» на изученный показатель составила 22,6-24,6%. Вклад эффектов взаимодействия факторов в изменчивость урожайности семян достиг 14,5-

18,8%. На долю случайного фактора приходилось не менее 3,4-3,5%.

**Keywords:** squash, F<sub>1</sub> hybrid, female line, plant growth regulator, type of crossing, hybrid seed production, level of sexualization, seed yield, hybrid seed, earliness.

To obtain the maximum number of female flowers in the hybrid seed production of zucchini hybrids Vilina F<sub>1</sub> and Lord F<sub>1</sub> the vegetating plants were treated twice with ethrel solution at a concentration of 200 mg L at the phase of 2 true leaves to prevent inter-sib crosses inside the female line from 10 to 14 days – the period of the first 10-12 flowers' formation. With natural pollination, the use of ethrel, the yield of hybrid seeds of zucchini was 1.1-1.2 times higher (12.5-15.0%) and field germination by 5.4-6.3% higher as compared to artificial pollination. The share of hybrid seed was 98% and they were suitable for commercial crops. The maximum effect on seed yields of maternal lines had ethrel concentration (43.9-50.8%). The influence of the factor "phase of plant development" made 22.6-24.6%. The contribution of the interaction effects of factors on seed yield variability was 14.5-18.8%. The share of random factors accounted for at least 3.4-3.5%.

**Кириллова Олеся Александровна**, аспирант, Всероссийский НИИ овощеводства Россельхозакадемии, Московская обл. E-mail: olesya\_maslennik@mail.ru.

**Бухаров Александр Федорович**, д.с.-х.н., зав. лаб. семеноведения и первичного семеноводства овощных культур, Всероссийский НИИ овощеводства Россельхозакадемии, Московская обл. E-mail: afb56@mail.ru.

**Иванова Мария Ивановна**, д.с.-х.н., доцент, зав. лаб. селекции и семеноводства зеленных культур, Всероссийский НИИ овощеводства Россельхозакадемии, Московская обл. E-mail: ivanova\_170@mail.ru.

**Kirillova Olesya Aleksandrovna**, Post-Graduate Student, All-Russian Research Institute of Vegetable Crops Growing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Moscow Region. E-mail: olesya\_maslennik@mail.ru.

**Bukharov Aleksandr Fyodorovich**, Dr. Agr. Sci., Head, Lab. of Vegetable Crop Seed Study and Primary Seed Breeding, All-Russian Research Institute of Vegetable Crops Growing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Moscow Region. E-mail: afb56@mail.ru.

**Ivanova Mariya Ivanovna**, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Lab. of Selective Breeding and Seed Growing of Leaf Vegetable Crops, All-Russian Research Institute of Vegetable Crops Growing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Moscow Region. E-mail: ivanova\_170@mail.ru.

#### Введение

В гибридном семеноводстве тыквенных культур существует два основных способа получения семян: искусственное опыление с изоляцией цветков и естественное, то есть свободное переопыление родительских форм. В западных странах и в Японии гибридные семена бахчевых культур полу-

чают в основном при искусственном скрещивании. Несмотря на трудоемкость, этот прием обеспечивает 100%-ную гибридность семян. В нашей стране данный способ не нашел практического применения из-за высоких затрат ручного труда. В семеноводстве тыквенных культур фиторегуляторы используют в качестве модификаторов по-

ла, поэтому их действие на пол растений следует считать прямым, а все остальные эффекты – побочными. При обработке фиторегуляторами растений можно достичь сильного смещения пола, повысить напряженность отбора, получить чисто женские линии [1-7].

#### Методика проведения исследования

Исследования проведены в ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии в 2010-2013 гг. Объектом исследования явился гибридный семеноводческий процесс. Материалы исследования – семена и растения родительских линий цуккини гибридов Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> (оригинатор ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии), регуляторы роста этрел и нитрат серебра.

Схема посева семян 0,9х0,6 м, площадь питания одного растения 0,54 м<sup>2</sup>, на 1 м<sup>2</sup> – 1,9 растения. Повторность 4-кратная.

Обработку вегетирующих растений провели в фазах 2-, 4- и двукратно – 2- и 4-х настоящих листьев этрелом в концентрации 200, 300 и 400 мг/л.

Фенологические и биометрические наблюдения осуществляли согласно существующим методикам [8-13].

Искусственно скрещивали цветки внутри и между линиями гибридов с 19 по 27 июля. Женские и мужские цветки в фазе окрашенного бутона изолировали клейкой бумагой за один день до цветения, чтобы предотвратить посещения насекомыми и переопыление. Опыление проводили утром с 9 до 12 ч. Все открытые цветы удаляли, чтобы предотвратить переопыление. Рост и развитие плодов оценивали через 7 сут. после цветения.

Апробацию отцовских растений осуществляли в начале образования зеленцов, их собирали в течение всего периода плодоношения. У материнской формы апробацию проводили в начале созревания семенных плодов.

Уборка и учет урожая – через каждые 7-9 сут., начиная с 17 июля по 3 августа. Собранные зрелые плоды каждого гибрида по повторностям при каждом сборе делили на товарные и нетоварные и взвешивали. Товарные плоды характеризовались внешним видом: целые, здоровые, не увядшие, без повреждения сельскохозяйственными вредителями, без механических повреждений сельскохозяйственными вредителями и болезнями, без излишней влажности, массой – от 70 до 1000 г [14]. Нетоварную часть урожая составляли неровные, треснувшие, уродливые, больные и поврежден-

ные вредителями. Среднюю массу плода по гибридам определяли делением суммы массы товарных плодов на их число за первых три сбора. Общую урожайность вычисляли с единицы площади (в т/га). Раннюю урожайность определяли за три первых сбора (в т/га).

Энергию прорастания и всхожесть, массу 1000 семян из каждой партии и каждой обработки устанавливали в 4-кратной повторности, в соответствии с ISTA [15].

Степень поражения растений НМР оценивали по состоянию верхней стороны листа, пользуясь 5-балльной шкалой: 0 – здоровые растения; 0,1 – единичные пятна с едва заметным налетом; 1,0 – поражено до j поверхности листа; 2,0 – поражено до S поверхности листа; 3,0 – поражено более S поверхности листа [13].

Математическую обработку экспериментальных данных проводили на основе методов математической статистики [16].

#### Результаты исследования

Обработка материнской линии Ell<sub>8</sub>-09 гибрида Вилина F<sub>1</sub> на стадии 4-х настоящих листьев этрелом 400 мг/л и двукратная на стадиях 2- и 4-х настоящих листьев при всех испытанных концентрациях препарата привели к образованию 100% женских цветков на растении (табл. 1).

Аналогичная закономерность прослеживается и на материнской линии Eml<sub>8</sub>-09 гибрида Лорд F<sub>1</sub>. Отмечено угнетающее действие этрела (400 мг/л) при двукратном опрыскивании в фазах 2- и 4-х настоящих листьев на рост и развитие растений обеих испытанных линий. Длина листа короче на 4 см, ширина листа и длина черешка листа – на 4-5 см по сравнению с контролем. При этом азренхима листа составила 2 балла при 3 баллах в контроле, кроме варианта этрел (200 мг/л в фазе 2-х настоящих листьев). Также у этой линии поражаемость растений НМР при обработке этрелом была выше (2,0 балла) против 1,5 балла в контроле.

Максимальная урожайность семян материнской линии Ell<sub>8</sub>-09 Вилина F<sub>1</sub> получена при обработке растений этрелом в концентрации 200 мг/л в фазе 4-х настоящих листьев (0,93 т/га) и при двукратном опрыскивании в фазах 2- и 4-х настоящих листьев (0,89 т/га) против 0,51 т/га в контрольном варианте (НСР<sub>05</sub> = 0,10 т/га), т.е. урожай семян выше в 1,7-1,8 раза по сравнению с контролем. Повышение урожая семян произошло за счет большого выхода массы семян с плода (18,8 и

18,0 г), массы семян с растения (48,9 и 46,8 г соответственно). При опрыскивании растений этрелом 200 мг/л в фазе 2-х настоящих листьев урожайность семян оказалась ниже на 0,12 и 0,08 т/га по сравнению с фазой 4-х настоящих листьев и двукратным опрыскиванием в фазах 2- и 4-х настоящих листьев. Урожайность семян в этом варианте была выше в 1,6 раза по сравнению с контролем.

Максимальная урожайность семян материнской линии Eml<sub>8</sub>-09 Лорд F<sub>1</sub> получена при обработке растений этрелом в концентрации 200 мг/л в фазе 4-х настоящих листьев (0,93 т/га) и при двукратном опрыскивании в фазах 2- и 4-х настоящих листьев (0,83 т/га) против 0,64 т/га в контрольном варианте (НСР<sub>05</sub> = 0,10 т/га), т.е. урожай семян выше в 1,3-1,5 раза по сравнению с контролем. Повышение урожая семян произошло за счет большого выхода массы семян с плода (18,7 и 19,2 г), массы семян с растения (48,6 и 43,3 г соответственно). При опрыскивании растений этрелом 200 мг/л в фазе 2-х настоящих листьев урожайность семян оказалась ниже на 0,20 и 0,10 т/га по сравнению с фазой 4-х настоящих листьев и

двукратным опрыскиванием в фазах 2- и 4-х настоящих листьев. При этом урожайность семян в этом варианте была на уровне контроля (табл. 2).

Дисперсионный анализ результатов исследований позволил выявить достоверность различий между эффектами «концентрация» и «фаза развития растений». Максимальное влияние на урожайность семян материнской линии Ell<sub>8</sub>-09 гибрида Вилина F<sub>1</sub> оказала концентрация этрела (43,9%). Доля влияния фактора «фаза развития растений» на изученный показатель составила 24,6%. Вклад эффектов взаимодействия факторов в изменчивость урожайности семян – 18,8%. На долю случайного фактора приходилось не менее 3,5% (рис.).

Максимальное влияние на урожайность семян материнской линии Eml<sub>8</sub>-09 гибрида Лорд F<sub>1</sub> также оказала концентрация этрела (50,8%). Доля влияния фактора «фаза развития растений» на изученный показатель составила 22,6%. Вклад эффектов взаимодействия факторов в изменчивость урожайности семян – 14,5%. На долю случайного фактора приходилось не менее 3,4%.

Таблица 1

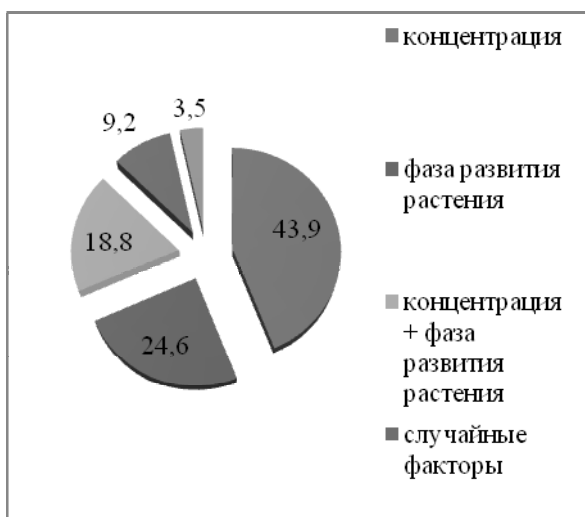
**Влияние обработки вегетирующих растений материнских линий гибридов Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> этрелом разной концентрации и в различные фазы растений кабачка на уровень сексуализации (10.07-23.07) (среднее за 2011-2012 гг.)**

Концентрация этрела, мг/л	Фаза настоящих листьев	Число женских цветков, шт/раст.	Число мужских цветков, шт/раст.	Доля женских цветков на растении, %
Материнская линия Ell <sub>8</sub> -09 гибрида Вилина F <sub>1</sub>				
0 – контроль	-	7,0	9,0	43,8
200	2	6,0	1,0	85,7
300		5,3	0,5	91,4
400		6,9	0,3	95,8
200	4	5,3	0,4	93,0
300		3,8	0,1	97,4
400		4,6	0	100,0
200	2+4	7,0	0	100,0
300		4,4	0	100,0
400		4,6	0	100,0
НСР <sub>05</sub>	-	1,4	1,8	-
Материнская линия Eml <sub>8</sub> -09 гибрида Лорд F <sub>1</sub>				
0 – контроль	-	4,8	6,7	41,7
200	2	3,0	0,8	78,9
300		1,1	0,1	91,7
400		5,0	0,3	94,3
200	4	4,8	0,2	96,0
300		4,2	0,1	97,6
400		3,2	0	100,0
200	2+4	2,3	0	100,0
300		2,3	0	100,0
400		4,2	0	100,0
НСР <sub>05</sub>	-	1,2	1,6	-

Таблица 2

**Влияние обработки вегетирующих растений материнских линий гибридов Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> этрелом разной концентрации и в различные фазы растений кабачка на урожайность семян (среднее за 2011-2012 гг.)**

Концентрация, мг/л	Фаза настоящих листьев	Число плодов на растении, шт.	Масса плода, г	Масса семян с 1 плода, г	Масса семян с растения, г	Урожайность семян, т/га
Материнская линия EII <sub>8</sub> -09 гибрида Вилина F <sub>1</sub>						
0 – контроль	-	2,2	1660,0	12,6	27,1	0,51
200	2	2,6	1314,3	16,3	44,5	0,81
300		2,5	1233,3	15,7	39,3	0,75
400		2,5	1080,0	11,8	29,5	0,56
200	4	2,6	1566,7	18,8	48,9	0,93
300		2,5	2050,1	16,2	40,5	0,77
400		1,4	1520,0	21,0	29,4	0,56
200	2+4	2,6	1366,7	18,0	46,8	0,89
300		1,7	1337,5	16,6	28,2	0,53
400		1,4	1071,4	16,1	22,5	0,43
HCP <sub>05</sub>	-	а	132,24	1,34	5,81	0,10
Материнская линия Eml <sub>8</sub> -09 гибрида Лорд F <sub>1</sub>						
0 – контроль	-	2,1	1350,0	16,0	33,6	0,64
200	2	2,5	1775,0	15,3	38,3	0,73
300		2,4	1460,0	12,6	30,2	0,57
400		2,2	1175,0	13,0	28,6	0,54
200	4	2,6	1483,3	18,7	48,6	0,93
300		2,4	1250,0	18,5	44,4	0,84
400		1,3	1450,0	12,5	16,3	0,31
200	2+4	2,2	1666,7	19,2	43,3	0,83
300		1,7	1222,2	15,2	25,8	0,49
400		1,3	1225,0	15,5	20,2	0,38
HCP <sub>05</sub>	-	0,24	124,63	1,45	6,23	0,10



**Рис. Доля влияния факторов на урожайность семян материнских линий EII<sub>8</sub>-09 гибрида Вилина F<sub>1</sub> (слева) Eml<sub>8</sub>-09 гибрида Лорд F<sub>1</sub> (справа) при использовании этрела, % (среднее за 2011-2012 гг.)**

Гибридное семеноводство имеет два основных способа получения семян – искусственное опыление с изоляцией цветков и естественное, свободное переопыление родительских форм. Естественное скрещивание с использованием регулятора роста способствовало формированию макси-

мальной урожайности семян: гибрида Вилина F<sub>1</sub> – 0,83 т/га, Лорд F<sub>1</sub> – 0,82 т/га за счет высокой массы семян с плода (20,3 и 20,5 г соответственно) и семенной продуктивности (43,6 и 43,1 г/раст. соответственно), по сравнению с искусственным опылением (табл. 3).

При искусственном опылении выход гибридных семян Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> одинаков – в пределах 0,72 т/га, при естественном – 0,82-0,83 т/га. Выявлено, что при естественном опылении с использованием регуляторов роста урожайность семян на 13,9-15,3% выше по сравнению с искусственным опылением.

В производстве выход семян из плодов кабачка и патиссона составляет 1-1,5% массы плодов. В наших исследованиях при искусственном скрещивании у гибрида Вилина F<sub>1</sub> выход семян из плодов достиг 1,16%, Лорд F<sub>1</sub> – 0,90% от массы плода; при естественном переопылении с использованием этрела – 1,23 и 1,01% соответственно.

Максимальная лабораторная всхожесть семян получена при естественном переопылении с использованием этрела у гибрида Вилина F<sub>1</sub> 99,8%, Лорд F<sub>1</sub> – 96,1%. При этом полевая всхожесть семян составила 92,8 и 94,6% соответственно.

Скороспелость у кабачка устанавливается по периоду всходы-первые 3 сбора плодов в фазе технической спелости. У обоих изученных гибридов кабачка, полученных при скрещивании линий, период от полных всходов до 1-го сбора плода составил 43 сут., т.е. имеет промежуточное значение по скороспелости (табл. 4).

В структуре урожая гибридов F<sub>1</sub> важную роль играют размер и масса плода, его число на растении. У гибрида Вилина F<sub>1</sub> при естественном опылении число плодов на растении больше на 2 шт., масса – выше на 0,2 кг, длина – на 1,6 см, диаметра плода – на 0,5 см по сравнению с искусственным. Товарность плода составила 97,0%.

Аналогичная закономерность прослеживается и у гибрида Лорд F<sub>1</sub>, хотя масса плода одинакова (0,8 кг) при искусственном и естественном опылении. Товарность плода у гибрида составила 98,6% (табл. 5).

По обоим испытанным гибридам кабачка отмечена общая тенденция: гибриды, полученные в результате естественного опыления, имеют большую раннюю (2,2-2,9 кг/раст.) и общую (7,2-8,0 кг/раст.) продуктивность по сравнению с искусственным (1,9-2,1 и 4,8-5,6 кг/раст. соответственно) (табл. 6).

Естественное опыление способствовало получению максимальной ранней урожайности плодов у гибрида Вилина F<sub>1</sub> (41,8 т/га) и Лорд F<sub>1</sub> (55,1 т/га) по сравнению с искусственным (36,1 и 39,9 т/га). Общая урожайность плодов при этом составила 152,0 и 136,8 т/га соответственно. Гибриды отличаются ранним вступлением в плодоношение и равномерной отдачей урожая в течение вегетации.

Таблица 3

**Завязываемость плодов и урожайность семян гибридов Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> в зависимости от типа скрещивания (среднее за 2011-2012 гг.)**

Тип скрещивания	Искусственное опыление				Естественное опыление с использованием регуляторов роста			
	2011 г.	2012 г.	среднее	НСР <sub>05</sub>	2011 г.	2012 г.	среднее	НСР <sub>05</sub>
<b>Вилина F<sub>1</sub></b>								
Число плодов на растении, шт.	2,1	2,2	2,2	0,06	2,1	2,2	2,2	0,05
Масса плода, кг	1,50	1,52	1,51	0,01	1,73	1,57	1,65	0,03
Масса семян с 1 плода, г	17,2	17,9	17,6	0,2	19,8	20,7	20,3	0,3
Семенная продуктивность, г/раст.	36,1	39,4	37,8	1,3	41,6	45,5	43,6	1,1
Урожайность семян, т/га	0,69	0,75	0,72	0,05	0,79	0,86	0,83	0,04
<b>Лорд F<sub>1</sub></b>								
Число плодов на растении, шт.	2,0	2,0	2,0	0,05	2,1	2,1	2,1	0,04
Масса плода, кг	2,10	2,13	2,12	0,02	2,07	1,96	2,02	0,02
Масса семян с 1 плода, г	18,5	19,4	19,0	0,4	20,3	20,7	20,5	0,1
Семенная продуктивность, г/раст.	37,0	38,8	37,9	0,9	42,6	43,5	43,1	0,6
Урожайность семян, т/га	0,70	0,73	0,72	0,04	0,81	0,83	0,82	0,06

Таблица 4

**Скороспелость гибридов F<sub>1</sub> кабачка (2013 г.)**

Гибрид	Родительские формы	Период от полных всходов до 1-го сбора урожая, сут.		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>
Вилина F <sub>1</sub>	Ell <sub>8</sub> -09 xGZl <sub>6</sub> -09	46	42	43
Лорд F <sub>1</sub>	Eml <sub>8</sub> -09 xDil <sub>6</sub> -09	41	49	43

Таблица 5

**Структура урожая плодов родительских линий и гибридов F<sub>1</sub> кабачка в зависимости от типа скрещивания (2013 г.)**

Линия, гибрид	Тип скрещивания	Число плодов на растении, шт.	Масса плода, кг	Длина плода, см	Диаметр плода, см	Товарность, %
Вилина F <sub>1</sub>						
♀	-	5	0,5	19,4	5,8	100,0
♂	-	7	0,5	20,2	6,0	100,0
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Искус.	8	0,6	20,4	6,0	94,6
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Естест.	10	0,8	22,0	6,5	97,0
HCP <sub>05</sub>	-	-	0,1	1,4	0,5	-
Лорд F <sub>1</sub>						
♀	-	5	0,7	22,5	7,1	84,4
♂	-	6	0,7	23,4	7,2	96,3
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Искус.	7	0,8	20,3	6,4	97,1
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Естест.	9	0,8	22,1	5,5	98,6
HCP <sub>05</sub>	-	-	0,1	1,3	1,4	-

Таблица 6

**Урожайность плодов родительских линий и гибридов F<sub>1</sub> кабачка в зависимости от типа скрещивания (2013 г.)**

Линия, гибрид	Тип скрещивания	Продуктивность, кг/растение		Урожайность, т/га	
		ранняя	общая	ранняя	общая
Вилина F <sub>1</sub>					
♀	-	1,1	2,5	20,9	47,5
♂	-	1,5	3,5	28,5	66,5
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Искус.	1,9	4,8	36,1	83,2
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Естест.	2,2	8,0	41,8	152,0
HCP <sub>05</sub>	-	-	-	5,5	18,6
Лорд F <sub>1</sub>					
♀	-	1,2	3,5	22,8	66,5
♂	-	1,6	4,2	30,4	79,8
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Искус.	2,1	5,6	39,9	106,4
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Естест.	2,9	7,2	55,1	136,8
HCP <sub>05</sub>	-	-	-	4,8	15,5

Таблица 7

**Результаты грунтоконтроля гибридов кабачка в зависимости от типа скрещивания (2013 г.)**

Линия, гибрид	Тип скрещивания	Отклонение от основного гибрида		Уровень гибридности, %
		темно-зеленая, %	светло-зеленая, %	
Вилина F <sub>1</sub>				
♀	-	0	0	95
♂	-	0	0	93
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Искус.	0,5	-	99,5
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Естест.	1,8	-	98,2
Лорд F <sub>1</sub>				
♀	-	0	0	94
♂	-	0	0	93
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Искус.	-	0,6	99,4
F <sub>1</sub> ♀ x ♂	Естест.	-	2,0	98,0

Результаты грунтоконтроля показали, что у гибрида Вилина F<sub>1</sub> при искусственном опылении отмечено 0,5%, при естественном – 1,8% темно-зеленых плодов; у гибрида Лорд F<sub>1</sub> – 0,6 и 2,0%, соответственно, светло-зеленых плодов (табл. 7).

Допустимым уровнем гибридности для производственных посевов является 95%. Уровень гибридности при свободном перекрестном опылении родительских форм зависит от материнской линии: чем сильнее выражено проявление женского пола, тем выше выход гибридных семян [17]. Уровень гибрид-



ности полученных семян испытанных гибридов от естественного опыления составила 98,2%, от искусственного – 99,5%.

### Выводы

Для получения максимального числа женских цветков при гибридном семеноводстве кабачка гибридов Вилина F<sub>1</sub> и Лорд F<sub>1</sub> обрабатывать двукратно вегетирующие растения раствором этрела в концентрации 200 мг/л в фазе 2-х настоящих листьев с целью предотвращения межсибсовых скрещиваний внутри женской линии от 10 до 14 сут. – период образования первых 10-12 цветков.

При естественном переопылении с использованием этрела урожайность семян гибридов кабачка в 1,1-1,2 раза выше (12,5-15,0%), а полевая всхожесть – на 5,4-6,3% выше по сравнению с искусственным опылением.

### Библиографический список

1. Robinson R.W., Whitaker T.W., Bohn G.W. Promotion of pistillate flowering in *Cucurbita* by 2-chloroethylphosphonic acid // *Euphytica*. – 1970. – 19. – P. 180-183.
2. Li S. Effect of ethephon and GA<sub>3</sub> on sex expression in pepo // *Journal of Plant Physiology*. – 1981. – 7 (3). – P. 265-271.
3. Qu C. The utilization of AgNO<sub>3</sub> on cucumber // *Agricultural Sci-Tech of Gansu*. – 1984. – (3). – P. 27-28.
4. Wang Y. Effect of ethephon on sex differentiation and early Yield // *Agricultural Sci-Tech of Inner Mongolia*. – 1984. – 4. – P. 40-41.
5. Ying Z. Effect of ethane, ethephon and CCC on sex differentiation in pepo // *Journal of Horticulture*. – 1987. – 14 (1). – P. 42-47.
6. Wang Q. Study on sex expression in art pumpkin // *Chinese Vegetable*. – 1995. – 4. – P. 50-53.
7. Wang Q. Effect of chemical regulator and polyamine on sex differentiation in cucumber // *Journal of Horticulture*. – 1997. – 21 (1). – P. 48-52.
8. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1975. – Вып. 4. – С. 108-110.
9. Методика оценки устойчивости тыквенных культур к мучнистой росе / Н.М. Руденко, Н.С. Горшкова. – М., 1970. – 8 с.
10. Методика проведения испытания на отличимость, однородность, стабильность. Кабачок, патиссон, тыква твердокорая *Cucurbita pepo* L. УПОВ, RTG/119/1,1996.

11. Методические указания по апробации овощных культур. – М.: ВНИИССОК, 2006. – С. 56.

12. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции бахчевых культур. – Л., ВИР, 1976. – 14 с.

13. Методические указания по изучению и поддержанию коллекции огурца. – Л.: ВИР, 1977. – 26 с.

14. ГОСТ Р 53084-2008 «Кабачки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия».

15. Anonymous. International Rules for Seed Testing. *Seed Science and Technology*. – 1996. – 29 (2). – P. 1-335.

16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 351 с.

17. Дютин К.Е. Генетика и селекция бахчевых культур. – М.: Россельхозакадемия, 2000. – С. 106-109.

### References

1. Robinson R.W., Whitaker T.W., Bohn G.W. Promotion of pistillate flowering in *Cucurbita* by 2-chloroethylphosphonic acid // *Euphytica*. – 1970. – 19. – R. 180-183.
2. Li, S. Effect of ethephon and GA<sub>3</sub> on sex expression in pepo // *Journal of Plant Physiology*. – 1981. – 7 (3). – R. 265-271.
3. Qu C. The utilization of AgNO<sub>3</sub> on cucumber // *Agricultural Sci-Tech of Gansu*. – 1984. – (3). – R. 27-28.
4. Wang Y. Effect of ethephon on sex differentiation and early yield // *Agricultural Sci-Tech of Inner Mongolia*. – 1984. – 4. – R. 40-41.
5. Ying Z. Effect of ethane, ethephon and CCC on sex differentiation in pepo // *Journal of Horticulture*. – 1987. – 14 (1). – R. 42-47.
6. Wang Q. Study on sex expression in art pumpkin. // *Chinese Vegetable*. – 1995. – 4. – R. 50-53.
7. Wang Q. Effect of chemical regulator and polyamine on sex differentiation in cucumber // *Journal of Horticulture*. – 1997. – 21 (1). – R. 48-52.
8. Metodika gosudarstvennogo ispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. – М.: Kolos. – Вып. 4. – 1975. – S. 108-110.
9. Metodika otsenki ustoichivosti tykvennykh kul'tur k muchnistoi rose / N.M. Rudenko, N.S. Gorshkova. – М., 1970. – 8 s.
10. Metodika provedeniya ispytaniya na otlichimost', odnorodnost', stabil'nost'. Kabachok, patisson, tykva tverdokoraya *Cucurbita pepo* L. UPOV, RTG/119/1,1996.
11. Metodicheskie ukazaniya po aprobatsii ovoshchnykh kul'tur. – М.: VNISSOK, 2006. – S. 56.

12. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i podderzhaniyu kollektzii bakhchevykh kul'tur. – L.: VIR, 1976. – 14 s.

13. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i podderzhaniyu kollektzii ogurtsa. – L., VIR, 1977. – 26 s.

14. GOST R 53084-2008. Kabachki svezhie, realizuemye v roznicnoi torgovle. Tekhnicheskie usloviya.

15. Anonymous. International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology. – 1996. – 29 (2). – R. 1-335.

16. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – Izd. 5-e, pererab. i dop. – M.: Kolos, 1979. – 351 s.

17. Dyutin K.E. Genetika i selektsiya bakhchevykh kul'tur. – M.: Rossel'khoz-akademiya, 2000. – S. 106-109.



УДК 631.61

Д.А. Салько  
D.A. Salko

## ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СЕМЕННОЙ ЛЮЦЕРНЫ НА ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

### CULTIVATION OF ALFALFA FOR SEEDS UNDER IRRIGATION IN THE VOLGA-DON INTERFLUVE AREA

**Ключевые слова:** орошение, поливной режим, предполивной порог, оросительная норма, водопотребление, люцерна, семена, влагоемкость, продуктивность, стимуляторы роста.

Представлены результаты трёхлетних исследований по выращиванию люцерны на орошаемых землях Волго-Донского междуречья с предполивным порогом на уровне 70-80-85% НВ в начале вегетации, 80-85-90% НВ в фазы бутонизация-цветение и 70-80-85% НВ в дальнейшем после фазы цветения в слое почвы с глубиной промачивания 0,7 м. Объектом исследований явилась люцерна синяя, сорт Талисман. В опытах изучалось два фактора: режимы орошения и стимуляторы роста. Благоприятные условия для роста и развития корневой системы люцерны создаются на вариантах 1 и 3 при поддержании влажности почвы не ниже 85% НВ в фазу цветения. Наибольшая масса корней люцерны формировалась на третий год произрастания на первом варианте (80-90-80% НВ) – 9,37 т/га, что являлось на 0,41 т/га больше, чем на четвертом варианте, на 0,35 т/га больше, чем на третьем варианте, и на 0,95 т/га больше, чем на втором варианте. Наибольшая урожайность семян люцерны в среднем за три года исследований формировалась при поливном режиме 80-90-80% НВ с применением препарата «Циркон» при обработке семян и по вегетации растений в фазу бутонизация – начало цветения. В результате проведения анализа полученных выводов производству было рекомендовано при выращивании семенной люцерны на орошаемых землях Волго-Донского междуречья поддерживать предполивной порог на уровне 70% НВ в начале вегетации, 85% НВ в фазы бутонизация-цветение и 70% НВ в дальнейшем после фазы цветения в слое почвы с глубиной промачивания 0,7 м и применение препарата «Циркон» при обработке семян и по вегетации растений в фазу бутонизация-начало цветения.

**Key words:** irrigation, irrigation regime, pre-irrigation threshold, irrigation rate, water consumption, alfalfa, seeds, field moisture capacity (FMC), productivity, growth promoters.

The results of three-year research on alfalfa cultivation on irrigated fields of the Volga-Don interfluve area with the pre-watering threshold level of 70% FMC at the beginning of vegetation: 85% FMC in the phase of budding-flowering and 70% FMC after the flowering phase in the soil layer with 0.7 meter of soaking are presented. Blue alfalfa of Talisman variety was studied. Two factors were studied: irrigation regimes and growth promoters. Contributory factors for developing and growing of alfalfa root system are formed on variants 1 and 3, when the soil moisture is kept higher than 85% FMC in the flowering phase. The largest root mass was formed during the third year of growing in the first variant (80-90-80% FMC) and it was equal to 9.37 t ha. That was by 0.41 t ha more than in the fourth variant; by 0.35 t ha more than in the third variant and by 0.96 t ha more than in the second variant. The largest alfalfa seed yield during three years of the research was formed by irrigation regime 70-85-70% FMC, when the preparation Tsirkon was used for seed treatment and during the budding-flowering phase in the vegetation period. The following is advised to alfalfa growers: the growers should keep the pre-watering threshold when cultivating alfalfa on the irrigated soils of the Volga-Don interfluve area at the level of 70% FMC at the beginning of vegetation: 85% FMC in the phase of budding-flowering and 70% LM after the flowering phase in the soil layer with soaking depth of 0.7 meter and use of the preparation Tsirkon for seed treatment and during the budding-flowering phase in the vegetation period.