

УДК 635.63:631.531.02:631.526.325

А. Я. Хлебородов, кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий сектором тыквенных овощных культур

И. В. Гапоненко, О. С. Провоторова, научные сотрудники

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,
аг. Самохваловичи, Минский район

СЕМЕНОВОДСТВО КОРНИШОННО-ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКИХ МАТЕРИНСКИХ И ОТЦОВСКИХ ЛИНИЙ ОГУРЦА ОТКРЫТОГО ГРУНТА ГИНОЦИЙНОГО И МОНОЦИЙНОГО ТИПА ДЛЯ РЕПРОДУКЦИИ ГИБРИДОВ ДУХМЯНЫ F_1 И КОЛОРИТ F_1

РЕЗЮМЕ

Отражены результаты работы по семеноводству гиноцийных и моноцийных линий корнишонно-партенокарпического огурца для репродукции гибридов Духмяны F_1 и Колорит F_1 открытого грунта.

Ключевые слова: огурец; линия; партенокарпия; отбор; семеноводство; открытый грунт; гиббереллин.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальная задача гибридного семеноводства огурца открытого и защищенного грунта – производство суперэлитных и элитных семян материнских и отцовских форм, которые сочетают комплекс ценных морфологических и хозяйственно-биологических признаков.

После районирования гибрида F_1 необходимо осуществлять селекционно-семеноводческую работу по производству семян суперэлиты и элиты материнских и отцовских линий. Производство семян огурца высших репродукций это продолжение селекционно-семеноводческой работы по сохранению и улучшению у них комплекса ценных хозяйственно-биологических признаков. Для достижения определенных целей в селекции и семеноводстве огурца необходимо соблюдать технологию возделывания материнской и отцовской формы, получать семена на пространственно изолированных участках, для закрепления ценных хозяйственно-биологических признаков в течение вегетационного периода многократно проводить индивидуально-семейственный отбор.

Общепринято, что в суперэлите по огурцу и другим видам тыквенных культур отбирают не более 5–6 %, а в элиту – 50 % самых лучших растений. Количество отборов (прочисток) зависит от чистоты исходных форм. В семеноводстве материнских и отцовских линий корнишонно-партенокарпического огурца для репродукции гибридов Духмяны F_1 и Колорит F_1 необходимо, чтобы созданные линии имели высокие показатели признаков партенокарпии, гиноцийности и моноцийности, соответствующий габитус растений, урожайности плодов и семян, болезнеустойчивости, плоды (зеленец, семенник) соответствовали необходимым требованиям по морфобиологическим признакам.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

В работе при создании линий корнишонно-партенокарпического огурца гиноцийного и моноцийного типа применяли схему семейственно-группового отбора (рис.).

**РАЗДЕЛ 1. СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

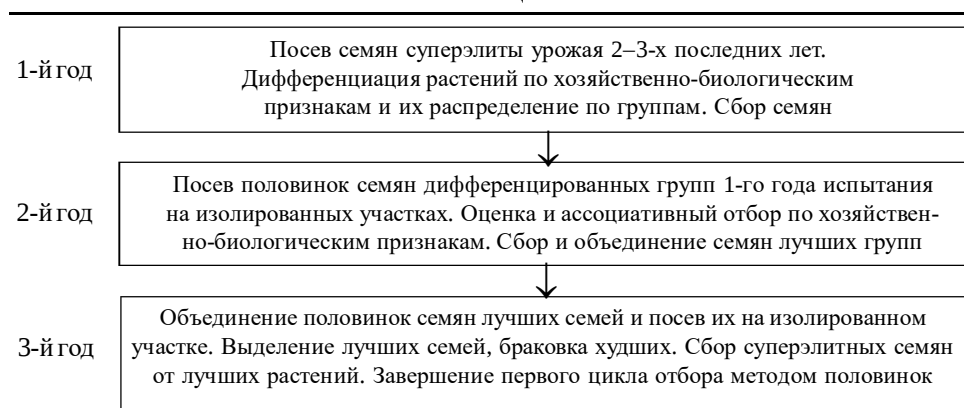


Рисунок – Схема семейственно-группового отбора огурца методом половинок

При этом виде отбора родоначальные элитные растения разбивали на несколько групп по ряду сходных хозяйственно-биологических признаков, которые высевали на пространственно изолированных участках. Во время цветения растений огурца происходило свободное естественное энтомофильное переопыление цветков растений в пределах каждой группы. Положительным эффектом семейственно-группового отбора является то, что при нем устраняется негативный эффект близкородственного скрещивания и сокращается период отбора ценных генотипов, а также быстро достигается выравнивание, усиление и закрепление в потомстве необходимых признаков [1].

Для репродукции гибридов Духмяны F_1 и Колорит F_1 использовали суперэлитные семена гиноцийных: ♀ 6-8-4-3 и 1-2-5 и моноцийных ♀+♂ 7-1-3 и 25-8-1 линий соответственно. Морфологические и хозяйственно-биологические признаки указанных линий огурца приведены в таблице 1.

Линии обладают комплексом признаков в отношении гиноцийности и моноцийности, партенокарпии, урожайности плодов в стадии технологической и биологической спелости, устойчивости к наиболее вредоносным грибным болезням и ряду других показателей.

При производстве семян материнских и отцовских линий использовали пространственно изолированные плодородные участки земли открытого и защищенного грунта. В открытом грунте растения огурца гиноцийных и моноцийных линий высаживали 25–30-дневной рассадой по схеме 210×50 см, предварительно выращенной в пленочной стеллажной теплице. В начальной стадии образования первого настоящего листа рассаду гиноцийных линий огурца обрабатывали водно-спиртовым раствором гиббереллина 0,15–0,20 %-й концентрации с целью индуцирования у гиноцийных линий мужских цветков. После высадки рассады огурца гиноцийных линий на постоянное место в открытом грунте в стадии формирования 3–4 настоящего листа ее вторично обрабатывали раствором гиббереллина. В течение всего вегетационного периода среди гиноцийных и моноцийных линий огурца 3-кратно проводили прочистки и апробацию основных морфобиологических признаков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Семеноводство гиноцийных линий. В селекционно-семеноводческой работе при производстве гибридов F_1 в качестве материнской формы использовали следующие гиноцийные партенокарпические линии: 1-2-5, 6-8-4-3. Основным элементом в системе

**РАЗДЕЛ 1. СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

Таблица 1 – Хозяйственно-биологическая характеристика гиноцийных (♀) и моноцийных (♀+♂) линий огурца открытого грунта

Показатели	Линии			
	♀6-8-4-3	♀1-2-5	♀+♂7-1-3	♀+♂25-8-1
Количество растений, %: гиноцийных	95–100	95–100	–	–
моноцийных	–	–	100	100
Партенокарпия, коэффициент	0,9–1	0,9–1	0,7–0,8	0,7–0,8
Количество завязей в пазухах листа, шт.	1–2	1–2	1	1
Количество растений без кукурбитацина, %	100	100	100	100
Габитус растений: длина главного стебля, см	150	150	200	200
ветвистость (количество боковых побегов), шт.	2–3	2–3	4–5	4–5
Плод-зеленец: урожайность, кг/м ²	4–5	4–5	3–4	3–4
размер (длина×диаметр), см	10–12×3–4	10–12×3–4	10–15×4–4,5	10–15×4–4,5
масса, г	100–120	100–120	100–200	100–200
окраска поверхности	Зеленая			
форма	Эллипсоидная			
окраска шипов	Черные			
Плод-семенник: урожайность, кг/м ²	5–6	5–6	4–5	4–5
размер (длина×диаметр), см	14–15×4–5	14–15×4–5	15–16×5–6	15–16×5–6
масса, г	300–450	300–450	400–500	400–500
окраска коры	Светло-коричневая			
наличие (+) или отсутствие (–) элементов сетки на коре	+	+	+	+
Устойчивость к болезням, балл*: пероноспороз	5–7	5–7	5–7	5–7
мучнистая роса	7–9	7–9	7–9	7–9
кладоспориоз	9	9	9	9

* По 9-балльной шкале устойчивости.

элитного семеноводства является их размножение и отбор по признаку женского пола. Фенотипически по проявлению женского пола они однородны, однако генетически это популяции. Разложение их популяций на отдельные биотипы возможно на провокационном фоне методом обработки растений огурца биологически активными фиторегуляторами – гиббереллин, азотнокислое серебро, протаргол и др. [2–6].

Первую обработку растений огурца гиббереллином проводили в стадии образования первого настоящего листа. По выраженности признака женского пола после обработки растений огурца фиторегуляторами линии дифференцировали на четыре основные группы: ультраженские (Ж₀), которые не имеют ни одного мужского цветка на растении; женские (Ж₁) и преимущественно женские (Ж₂₋₃), то есть с мужскими цветками в одном, двух или трех междоузлиях главного стебля. Растения с 4–5 и более образующимися в междоузлиях мужскими цветками нежелательны для опыления, которые при прочистках удаляли. Кроме признака женского пола выделившиеся гиноцийные растения оценивали по ряду других генетически обусловленных признаков.

**РАЗДЕЛ 1. СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО
КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

Семеноводство суперэлиты и элиты женских линий проводили при оптимальных условиях их роста и развития в условиях защищенного и открытого грунта по признакам, указанным в таблице 1.

Элитные семена гиноцийных партенокарпических линий получали с помощью обработки растений огурца гиббереллином $A_4(C_{19}H_{22}O_6)$. Первую обработку водно-спиртовым раствором гиббереллина 0,15–0,20 %-й концентрации проводили в фазе образования первого настоящего листа в вечернее время, чтобы избежать появления на листьях ожогов. Вторую и третью обработку растений осуществляли через 2–3 дня.

Для приготовления раствора гиббереллина 2–3 г препарата растворяли в 50 мл этилового спирта и доводили объем раствора дистиллированной водой до 1 л.

Обработка гиноцийно-женских растений огурца гиббереллином приводит к усилению у них выраженности признака мужского пола, то есть способствует образованию единичных мужских цветков на некоторых растениях женского типа. Ультразаженские формы растений огурца ($Ж_0$) не реагировали на обработку гиббереллином и имели 100 % женских цветков. У растений женского типа ($Ж_1$ – $Ж_3$) с одним, двумя или тремя мужскими соцветиями, обработанных гиббереллином, увеличивалось общее количество мужских цветков. Эти растения – $Ж_0$, $Ж_1$, $Ж_2$, $Ж_3$ оставляли для переопыления. Растения с 4–5 мужскими соцветиями в междоузлиях, обработанные гиббереллином, выбраковывали и удаляли. В итоге опылителями оставались одни женские растения, превратившиеся под влиянием гиббереллина в преимущественно женские и растения женского типа с минимальным количеством мужских соцветий на растениях – $Ж_0$, $Ж_1$ – $Ж_3$. В результате переопыления между собой таких растений происходит усиление выраженности признака женского пола. Индивидуальный отбор с использованием гиббереллина позволил создать женские формы, которые имеют 95–100 % женских растений. Эффект действия гиббереллина проявляется на растениях женских линий огурца спустя 10–15 дней после первой обработки. Дифференциация линий огурца по признаку женского пола после обработки гиббереллином позволила выявить растения, которые необходимы для опыления женских цветков мужскими, используя при этом основных энтомофильных опылителей – пчел и шмелей.

При соблюдении всех требований технологии возделывания гиноцийных линий 6-8-4-3 и 1-2-5 огурца с 1 м² открытого грунта было получено от 24,5 до 25,3 г семян (табл. 2). Одно растение гиноцийной линии дает 25–26 г семян. При этом на одном растении в среднем формируется более 5 семенников массой от 370 до 380 г. Количество семян в одном семеннике составило 190–198 шт. массой от 4,75 до 5,16 г, а их выход от массы семенника – 1,25–1,39 %.

Таблица 2 – Показатели семенной продуктивности гиноцийных (♀) и моноцийных (♀+♂) линий огурца открытого грунта

Название гибридов F ₁ и их линий	Количество семенников, шт/растение	Масса				Количество семян в семеннике, шт.	Выход семян, %	Урожайность семян, г/м ²
		семенника, г	семян, г/растение	семян в семеннике, г	1 000 семян, г			
Духмяны F ₁								
♀ 6-8-4-3	5,6	380	26,6	4,75	25	190	1,25	25,3
♀+♂ 7-1-3	4,0	426	24,5	6,12	27	226	1,43	23,3
Колорит F ₁								
♀ 1-2-5	5,0	370	25,8	5,16	26	198	1,39	24,5
♀+♂ 25-8-1	4,2	430	23,2	5,52	28	197	1,28	22,0

Семеноводство моноцийных линий. Производство суперэлитных и элитных семян линий огурца моноцийного (однодомного) типа занимает важное место в селекционно-семеноводческой работе, поскольку их используют в селекции в качестве отцовского компонента при создании корнишонно-партериокарпических гибридов F_1 . Типичными представителями огурца моноцийного типа являлись следующие корнишонно-партериокарпические линии белорусской селекции: 7-1-3 (отцовская форма гибрида Духмяны F_1) и 25-8-1 (отцовская форма гибрида Колорит F_1). В гибридизации необходимо, чтобы отцовский компонент дополнял материнскую форму ценными генетически обусловленными признаками, обладал высокой комбинационной способностью, имел высокий адаптационный потенциал к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды, не имел близкого родства с материнской формой, сочетал ряд сигнальных признаков по окраске, форме и размеру семенника.

Семеноводческие посевы моноцийных линий огурца размещали на пространственно изолированных, плодородных участках открытого грунта при схеме посадки рассадных растений 210×50 см.

В течение всего периода вегетации на семеноводческом посеве моноцийных линий огурца проводили три сортовые прочистки и апробацию растений. При прочистках удаляли слаборазвитые, нетипичные и больные растения.

В сравнении с гиноцийными линиями моноцийные линии имеют незначительные различия в отношении количества семенников, массы семенника, массы семян (г/растение), массы семян в семеннике (г), массы 1 000 семян (г), урожайности и процента выхода семян (см. табл. 2). Урожайность семян моноцийных линий огурца составила в среднем $22,6 \text{ г/м}^2$ при выходе семян из семенников – 1,35 %, а гиноцийных – соответственно $24,9 \text{ г/м}^2$ и 1,32 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для репродукции гибридов Духмяны F_1 и Колорит F_1 в условиях открытого грунта Республики Беларусь получены стабильные урожаи семян гиноцийных и моноцийных линий огурца. Урожайность семян гиноцийных линий огурца в открытом грунте составляла 243–245 кг/га, моноцийных – 220–233 кг/га. Процент выхода семян из семенников гиноцийных линий находился в пределах 1,25–1,39 %, моноцийных – 1,23–1,43 %.

Список литературы

1. Гуляев, Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур / Г. В. Гуляев, Ю. П. Гужов. – М., 1987. – 447 с.
2. Ли, Ю. С. Эффективность использования фиторегуляторов при первичном семеноводстве частично двудомных и женских форм огурца : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / Ли Юрий Сихенович ; ВНИИ растениеводства. – СПб. – Пушкин, 1991. – 18 с.
3. Методические указания по селекции и семеноводству гетерозисных гибридов огурца / ВАСХНИЛ и ВНИИССОК ; сост.: Н. Н. Ткаченко, О. В. Юрина, Н. Н. Корганова [и др.]. – М., 1985. – 55 с.
4. Пыженков, В. И. Эволюционно-генетические основы формообразования *Cucumis sativus* L. и теоретические вопросы селекции : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.05 / Пыженков Владимир Ильич. – Л., 1981. – 48 с.
5. Peterson, C. E. Induction of staminate flowers on gynoecious cucumbers with gibberellins A3 / C. E. Peterson, L. D. Ander // Science. – 1960. – Т. 131, № 3414. – 1673–1674 p.

6. Юрина, О. В. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России / О. В. Юрина, В. Ф. Пивоваров, Н. Н. Балашова. – М., 1998. – 423 с.

Поступила в редакцию 16.12.2024 г.

A. YA. HLEBORODOV, I. V. GAPONENKO, O. S. PROVOTOROVA

**SEED PRODUCTION OF GHERKIN-PARTENOCARPIC
MATERNAL AND PATERNAL LINES OF OPEN GROUND
CUCUMBER OF GYNOECIOUS AND MONOECIOUS
TYPES FOR THE REPRODUCTION OF DUHMYANY F_1
AND KOLORIT F_1 HYBRIDS**

SUMMARY

The results of work on seed production of gynoecious and monoecious lines of gherkin-partnerocarpic cucumber for the reproduction of open ground hybrids Duhmyany F_1 and Kolorit F_1 are presented.

Key words: cucumber; line; parthenocarpy; selection; seed production; open ground; gibberellin.